

Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2020:1

Fjällbacka, Västerhavet, 1989–2019

Torhamn, södra Egentliga Östersjön, 2002–2019

Kvädöfjärden, Egentliga Östersjön, 1981–2019

Holmöarna, Bottniska viken, 1989–2019



Författare:

Noora Mustamäki, Fredrik Franzén, Staffan Persson, Ulrika Tollerz
Bratteby, Susanne Tärnlund, Mikael Pettersson, och Jens Olsson

Institutionen för akvatiska resurser
vid Sveriges lantbruksuniversitet;

Lars Förlin, Åke Larsson och Jari Parkkonen
Institutionen för biologi och miljövetenskap
vid Göteborgs universitet;

Suzanne Faxneld och Martin Sköld
Enheten för miljöforskning och övervakning
vid Naturhistoriska Riksmuseet

Omslagsfoto av Jari Parkkonen

Denna rapport har tagits fram med stöd från svensk miljöövervakning och
på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket

Innehåll

SAMMANFATTNING	1
Temperatur, siktdjup och salthalt	1
Fisksamhällets struktur och funktion.....	1
Tillväxt hos abborre och tånglake.....	1
Reproduktion hos tånglake.....	1
Hälsotillstånd hos abborre och tånglake	2
Metaller och organiska miljögifter i abborre och tånglake	2
Sammanvägd bedömning av tillståndet för kustfisk i referensområdena.....	2
BAKGRUND	4
ÖVERVAKNINGSMETODER.....	5
Områdesbeskrivningar.....	6
Fjällbacka	6
Torhamn	7
Kvädöfjärden	8
Holmöarna	9
RESULTAT OCH SLUTSATSER	10
Temperatur, siktdjup och salthalt	10
Fisksamhällets struktur och funktion.....	11
Provfiskefångstens artsammansättning och diversitet	11
Fångst av abborre och abborrens storleksstruktur	12
Fångst av rovfiskar	13
Fångst av karpfisk och mesopredatorer	14
Tillväxt hos abborre och tånglake.....	15
Tånglake, yngelstudie.....	16
Fiskens hälsa	17
Kondition.....	17
Leversomatisk index	17
Gonadsomatisk index hos abborre och embryomatisk index hos tånglake.....	17
Vitellogenin i blodet	18
EROD-aktivitet i lever	19
Antioxidantzymer i lever och oxidativ stress.....	19
Joner i blodet och jonreglering.....	20
Glukos i blodet	22
Röda blodceller och hemoglobin i blodet.....	22
Vita blodceller i blodet	23

Miljögifter i fisken	24
Fetthalt i muskel.....	24
Koppar i lever	24
Kvicksilver i muskel	24
Kadmium i lever	26
HCB i muskel.....	26
PCB i muskel	28
LÄSTIPS	29

Appendix 1; Miljöövervakningsprogram

Appendix 2; Metodik

Appendix 3; Provfiskefångster och utveckling av alla arter över tid

Appendix 4; Figurer och statistik för samtliga variabler

Sammanfattning

Inom den nationella miljöövervakningen av kust och hav bedrivs årligen sedan slutet av 1980-talet ett program för integrerad kustfiskövervakning i fyra nationella referensområden, ett vardera i Bottniska viken, Egentliga Östersjön, södra Egentliga Östersjön och Västerhavet. Syftet med programmet är att kartlägga fiskbeståndens status samt fiskens hälsotillstånd och miljögiftsbelastning för att upptäcka förändringar som indikerar storskalig påverkan av miljöhot som eutrofiering, miljögifter, klimatförändringar och andra miljöfaktorer. Detta faktablad sammanfattar resultaten från den integrerade kustfiskövervakningen i alla fyra områden under tidsperioden 1980–2019.

Temperatur, siktdjup och salthalt

Miljöförhållandena, kvantifierat som siktdjup, vattentemperatur och salthalt, i provfiskeområdena har varit relativt stabila sedan början av 2000-talet. Salthalten är naturligt högst i Fjällbacka i Västerhavet och lägst i Holmöarna i Bottniska viken. Längre tidsserier med början under 1960-talet i Kvädöfjärden visar på en ökad övergödning (minskat siktdjup) och en ökad vattentemperatur i området. Dessa förändringar avspeglar både den ökande övergödningen och pågående klimatförändringen i Östersjön.

Fisksamhällets struktur och funktion

Fisksamhället i provfiskeområdena påverkas av de lokala miljöbetingelserna och är mer artrikt och divers i de marina förhållandena i Fjällbacka på Västkusten jämfört med de mer sötvattenspåverkade områdena i Östersjön. I Fjällbacka var provfiskefångsterna av torsk och ål relativt höga under 2019, och ål är även en art för vilken provfiskefångsterna ökat under senare år. I Östersjön finns en generell trend för de tre provfiskeområdena där fångsterna av karpfiskar (framförallt mört) som gynnas av varmare och mer näringsrika vatten har varit höga eller ökande sedan början av 2000-talet. I Holmöarna har även fångsterna av sik ökat och i Torhamn har rovfisken gädda minskat under samma tidsperiod. Abborren är en indikatorart för kustfisksamhällets tillstånd, och det finns en tendens till minskande provfiskefångster av abborre sedan början av 2000-talet i alla områden i Östersjön. De fångade abborrarnas storlek har dock inte ändrats under den studerade tidsperioden.

Tillväxt hos abborre och tånglake

Abborrens och tånglakens längd vid ålder har generellt ökat i alla provfiskeområden, vilket indikerar snabbare tillväxt hos fisken.

Reproduktion hos tånglake

Det finns inga tydliga tecken på förändring i tånglakens reproduktion sedan början av 2000-talet, även om förekomsten av onormala yngel observerats i alla provfiskeområden och andelen av dessa under enstaka år överskrider det föreslagna gränsvärdet för den naturliga bakgrundsnivån. En oroväckande trend är dock en successiv maskulinisering av tånglakeynglen i Fjällbacka och

Kvädöfjärden, där proportionen av honyngel minskat sedan början av 2000-talet.

Hälsotillstånd hos abborre och tånglake

Abborrens och tånglakens hälsotillstånd är negativt påverkade i de undersökta kustområdena. Det finns dock tecken på att den negativa utvecklingen har planat ut något under de senaste åren. Den tidigare tidstrenden med minskningen av relativ gonadvikt hos abborrhonor (GSI) har avstannat, men GSI under de senaste åren är fortfarande ca 30 % lägre än i början av tidsperioden. GSI kan påverkas av att fiskens tillväxt ökat, av flera olika miljöfaktorer, samt även av exponering för miljögifter som påverkar könsmognaden och fortplantningen.

Den tidigare ökningen i aktiviteten av avgiftningsenzymet EROD hos abborre har avstannat, men aktiviteten under senare år ligger fortfarande på en högre nivå än i början av tidsperioden. Detta tyder på att fisken periodvis är exponerad för organiska miljögifter, t.ex. PAH'er eller ämnen med dioxinlik effekt. Starkt ökade aktiviteter av leverenzymerna GR och katalas indikerar även att det föreligger en ökad oxidativ stress hos abborre och tånglake av båda könen. Dessutom observeras hos abborren och tånglaken tecken på påverkat immunförsvar, påverkad saltreglering och ämnesomsättning.

Metaller och organiska miljögifter i abborre och tånglake

Flertalet metaller, pesticider och PCB:er visar inga tydliga trender från början av 2000-talet hos varken abborre eller tånglake, men det finns en del undantag. Kvicksilver ökar i abborre men minskar i tånglake. Sett över hela mätserien, från 1980, så minskade halterna av kvicksilver i abborre fram till slutet av 1990-talet för att därefter öka igen. Halterna ligger över EU:s gränsvärde för kvicksilver i toppredatorer, men under gränsvärdet för skydd av människans hälsa vid konsumtion av fiskeriprodukter. Hos abborre ses en indikation på minskande blyhalter i alla provfiskeområden och halterna ligger under EU:s gränsvärde. Halterna av koppar ökar i både abborre och tånglake i Kvädöfjärden. Pesticiden HCB ökar i abborre i Holmöarna och en ökning indikeras även i Kvädöfjärden. Liksom för kvicksilver, har halterna av HCB minskat från tidsseriens början (mitten av 1980-talet) fram till början av 2000-talet, för att därefter öka igen. Halterna ligger under EU:s gränsvärde. Pesticiderna DDE och α -HCH visar inga förändringar. För PCB ses inga tydliga trender men en indikation på minskning ses i abborre i Holmöarna för PCB-118 och PCB-153. Halterna av PCB-153 är under gränsvärdet medan halterna av PCB-118 ligger över gränsvärdet i tånglake i Fjällbacka.

Sammanvägd bedömning av tillståndet för kustfisk i referensområdena

Utvecklingen av de studerade fisksamhällena visar en tydlig påverkan från övergödning och klimatförändring, och de ökande fångsterna av karpfisk i områdena i Östersjön indikerar en icke önskvärd utveckling ur ett ekosystemperspektiv. Det finns även positiva signaler i att fångsterna av ål i Fjällbacka, gös i Kvädöfjärden och sik i Holmöarna ökar. Oroväckande för ekosystemets struktur och funktion, samt dess förmåga att bidra med viktiga

ekosystemtjänster är de vikande fångsterna av gädda i Torhamn och tendensen till minskade fångster av nyckelarten abborre i alla områden. Vad dessa förändringar grundar sig i är inte klarlagt, men ökad predation från säl, skarv och storspigg är faktorer som kan bidra till det observerade tillståndet. Att abborrens storlek och tillväxt samtidigt ökar tyder på goda förutsättningar för artens populationsutveckling, och indikerar samtidigt att fisketrycket i de undersökta områdena inte är förhöjt. Det kan heller inte uteslutas att den ökade tillväxten hos abborre kan vara kopplad till en minskad inomartskonkurrens då det finns en indikation att förekomsten av abborre minskar i alla områden.

Den minskande förekomsten av abborre kan möjligen även kopplas till att fiskens hälsostatus inte är tillfredställande i provfiskeområdena. Ett flertal hälsovariabler uppvisar förändringar och en tydlig påverkan på fiskens hälsa. Utöver inducerat avgiftningssystem och förminskade gonader (bara hos abborre), observeras ökad oxidativ stress, påverkat immunförsvar samt påverkad saltreglering och ämnesomsättning. Förändringarna visar att flera viktiga fysiologiska funktioner hos fisken är påverkade och det kan inte uteslutas att orsaken kan vara att fisken är exponerad för kemiska ämnen. Vilka ämnen detta är och hur det observerade hälsotillståndet för fisken kopplar till andra miljöförändringar är inte klarlagt, då halterna av de flesta av de undersökta miljögifterna minskar eller är oförändrade över tid. Ökande halter ses dock av kvicksilver och pesticiden HCB i abborre sedan 2002, men inte i tånglake. Detta skulle kunna tyda på förändringar i födoväven och i arternas födoval. Halterna av koppar ökar i abborre både från Holmöarna och Kvädöfjärden och i tånglake från Kvädöfjärden. Detta skulle kunna bero på den ökade användningen av båtbottnfärger innehållandes koppar under de senaste 10 åren, men andra förklaringar är också möjliga.

Den pågående maskuliniseringen av tånglakeynglen i Fjällbacka och den periodvis höga andelen av onormala yngel är ytterligare en indikation på att tillståndet i våra kustfisksamhällen inte är tillfredställande. Orsaken bakom detta är inte klarlagt.

Det är oroande att de observerade förändringarna sker i referensområden som anses vara relativt opåverkade av direkt mänsklig aktivitet. Det är därför angeläget att klarlägga om det är okända miljögifter, kända miljögifter som inte övervakas idag, utöver andra bakomliggande miljöfaktorer såsom övergödning, klimatförändringar och förändrad födovävsstruktur som orsakar förändringarna i kustfiskens hälsotillstånd och förändringarna som ses på populationsnivå hos abborre, rovfisk och karpfisk.

Bakgrund

Inom den nationella miljöövervakningen av kust och hav bedrivs årligen sedan slutet av 1980-talet ett program för [integrerad kustfiskövervakning](#) i fyra nationella referensområden; Holmöarna i Bottniska viken, Kvädöfjärden i Egentliga Östersjön, Torhamn i Egentliga Östersjön och Fjällbacka i Västerhavet. Programmet finansieras av både Havs- och Vattenmyndigheten och Naturvårdsverket och bedrivs i följande tre delprogram:

Beståndsövervakning, provfiske ansvarig institution Sveriges lantbruksuniversitet SLU; *Övervakning av hälsotillstånd hos fisk* ansvarig institution Göteborgs universitet; och *Metaller och organiska miljögifter i biologiska prov* ansvarig institution Naturhistoriska riksmuseet (Appendix 1).

Syftet med det integrerade programmet är att kartlägga fiskbeståndens status samt fiskens hälsotillstånd och miljögiftsbelastning för att upptäcka förändringar som indikerar storskalig påverkan av miljöhot som eutrofiering, miljögifter, klimatförändringar och andra miljöfaktorer. Programmet omfattar beståndsövervakning av kustnära fiskarter, kontroll av miljögiftshalter, mätningar av reproduktion och tillväxt hos abborre och tånglake, samt fysiologisk hälsostatus hos båda arterna. Sammantaget kan förändringar därigenom dokumenteras från cellnivå till populations- och samhällsnivå och kopplas till förändringar av miljögifts- och föroreningsbelastning, eutrofiering, klimatfaktorer och andra miljöfaktorer.

Övervakningsmetoder

De fyra nationella referensområdena, Holmöarna i Bottniska viken, Kvädöfjärden i Egentliga Östersjön, Torhamn i Egentliga Östersjön och Fjällbacka i Västerhavet har valts ut för att representera svenska kustvatten. Referensområden ska ha mycket begränsad påverkan från direkt mänsklig aktivitet som lokala utsläppskällor som småbåtstrafik, jordbruk, samt avlopp och näringstillförsel från land. Fiskstudier har utförts i Kvädöfjärden sedan 1963, i Fjällbacka och Holmöarna sedan 1989 och i Torhamn sedan 2002.

Provfisken har utförts med flera olika redskap, och i detta faktablad sammanfattas resultat från provfisken med småryssjor i Fjällbacka sedan 1989 och provfisken med nordiska kustöversiktsnät i Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna sedan 2002. I samband med provfiskena mäts även vattentemperatur, siktdjup och salthalt.

Åldersbestämningen av fisk görs genom att räkna årsringar på otoliter (hörselstenar). Åldersbestämningen av abborre och tånglake utförs årligen.

Tånglakens reproduktion har studerats sedan 1990-talet. Tånglaken bär levande yngel och missbildningar hos yngel kan indikera miljöpåverkan.

Abborrens och tånglakens hälsotillstånd undersöks årligen sedan slutet på 1980-talet med hjälp av mätning av biokemiska, fysiologiska och histologiska mätvariabler, så kallade biomarkörer, som beskriver viktiga fysiologiska funktioner hos fisken.

Miljögifter hos abborre och tånglake studeras årligen genom att mäta halterna av ett tiotal metaller, klorerade pesticider och PCB:er i fiskens vävnader. De tidigaste mätningarna startade 1981.

Utvecklingen över tid för samtliga variabler har studerats genom att anpassa en linjär trend på data från tidsperioden från och med 2002. Tidsperioden från och med 2002 är den kortaste gemensamma tidsperioden med data från alla områden inom miljöövervakningsprogrammet och används för att jämföra utvecklingen mellan de fyra nationella referensområden för kustfisk.

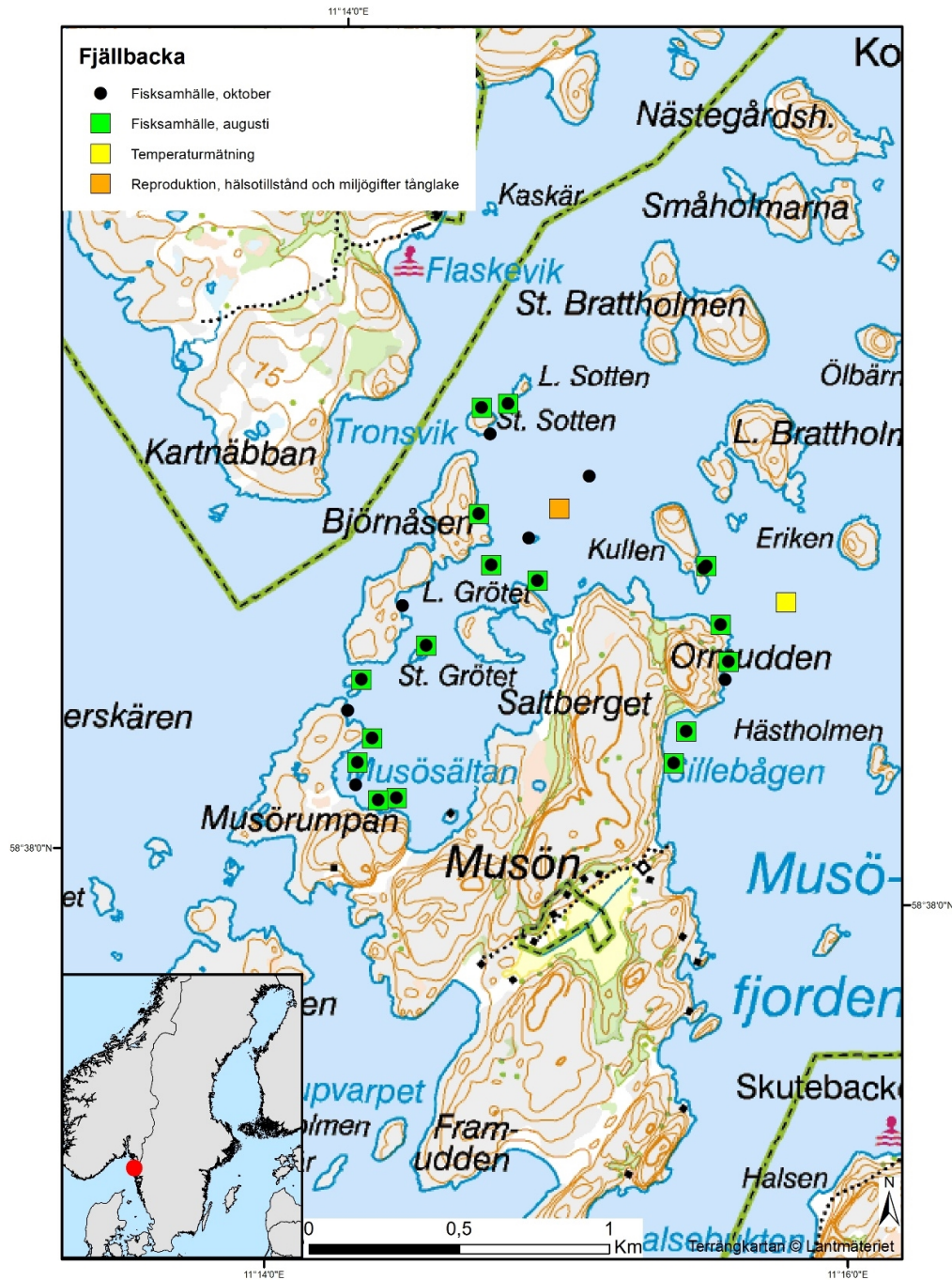
Provtagningsmetodiken och de variabler som mäts beskrivs i Appendix 2.

Områdesbeskrivningar

Fjällbacka

Fjällbacka (fig. 1) ligger i Tanums kommun i Västra Götalands län i kustvattentypen *Västkustens inre kustvatten i Skagerrak*. Fjällbacka representerar Nordsjöns kustområden.

Förekomsten av lekområden för fisk har inte karterats i Fjällbacka. Salthalten i området varierar normalt mellan 20 och 30 psu.



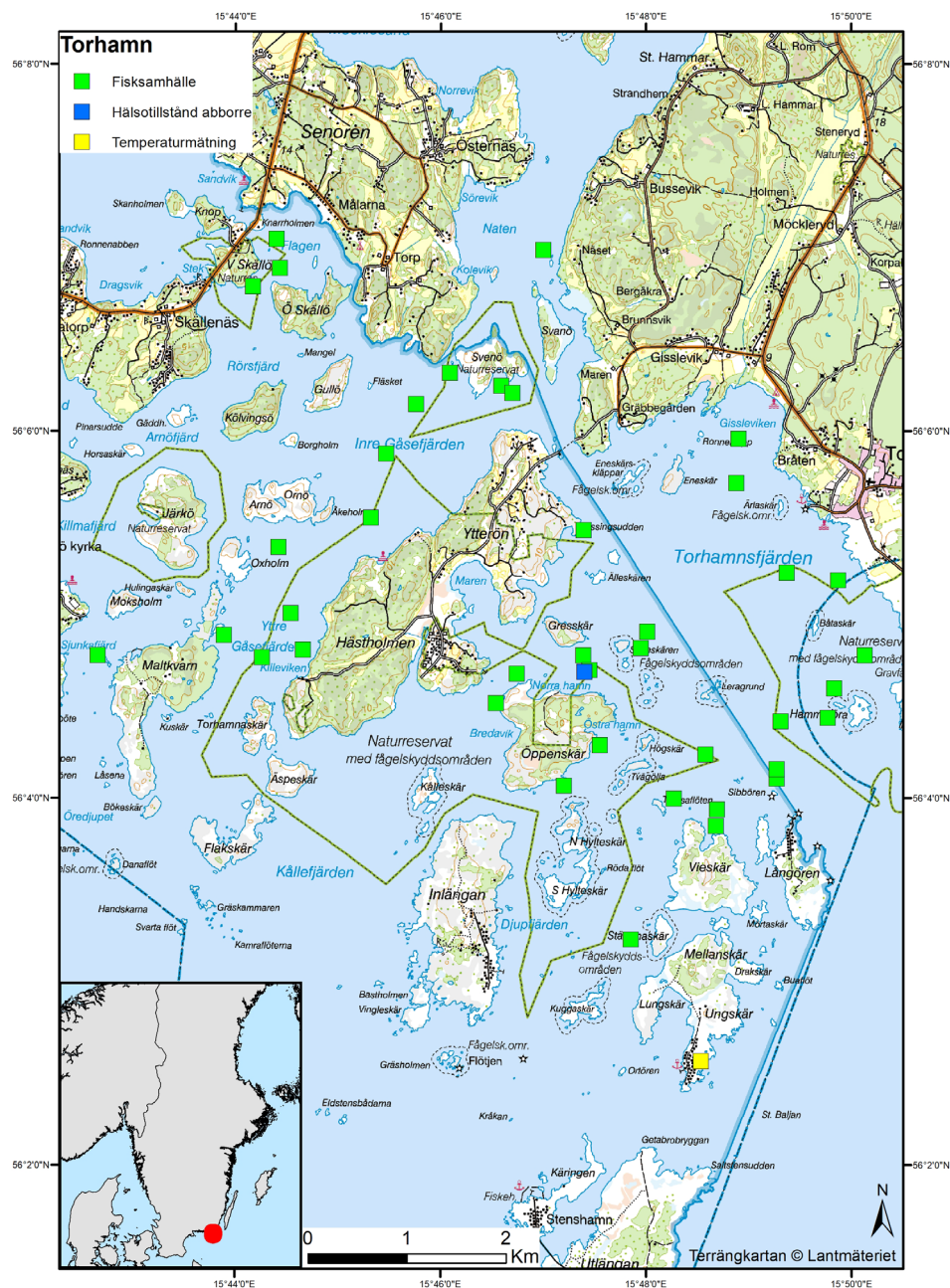
Figur 1. Provfiskeområdet Fjällbacka med provtagningsplatserna för de olika variablerna som ingår i programmet.

Torhamn

Torhamn (fig. 2) ligger i Karlskrona kommun i Blekinge län i kustvattentypen *Inre kustvatten i Blekinge skärgård och Kalmarsund*. Torhamnsområdet valdes i början av 2000-talet ut som ett lämpligt nationellt referensområde för södra Östersjön.

Torhamns skärgård är klassad som ett område av riksintresse för naturvård och har genomgått en naturreservatsinventering. Skärgården ingår även i Natura 2000 nätverket av skyddade områden. Salthalten i området varierar normalt mellan 6 och 8 psu.

De kustnära delarna av området fungerar som lek område och uppväxtområde för bland annat gädda, mört och abborre.



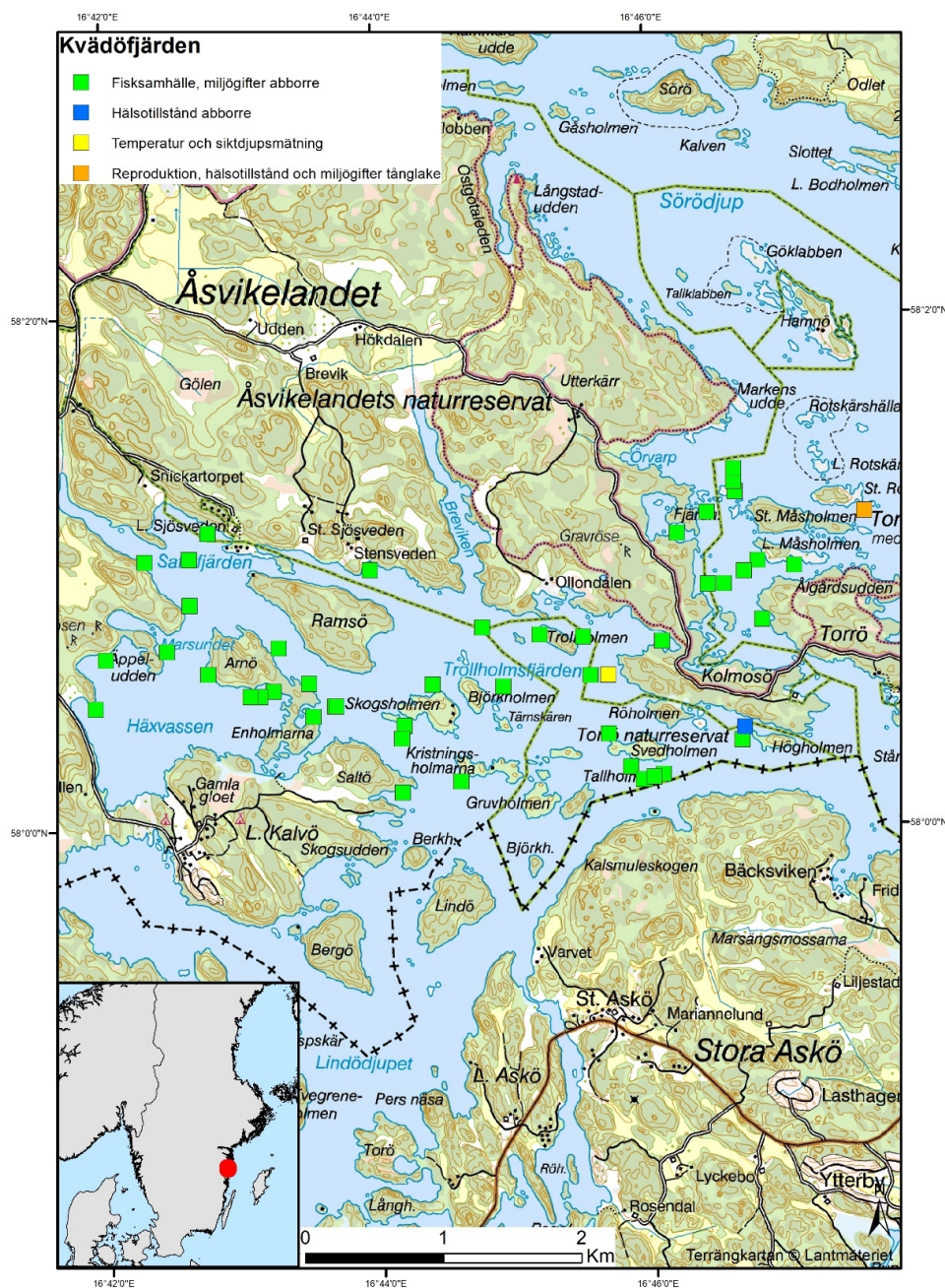
Figur 2. Provfiskeområdet Torhamn med provtagningsplatserna för de olika variablerna som ingår i programmet.

Kvädöfjärden

Kvädöfjärden (fig. 3) ligger i Västerviks och Valdemarsviks kommuner i Östergötlands län i kustvattentypen *Mellankustvatten i Östergötlands och Stockholms skärgård*.

Kvädöfjärden valdes i slutet av 1980-talet ut som ett lämpligt nationellt referensområde för Egentliga Östersjön. Undersökningsområdet ligger till stora delar inom Torrö och Åsvikelandets naturreservat, och en del av området ingår även i Natura 2000-nätverket av skyddade områden.

I och omkring provfiskeområdet finns det flera lämpliga lekområden för abborre, mört, gös, strömming, sik och skrubbskädda. Salthalten i området ligger normalt mellan 6 och 8 psu.



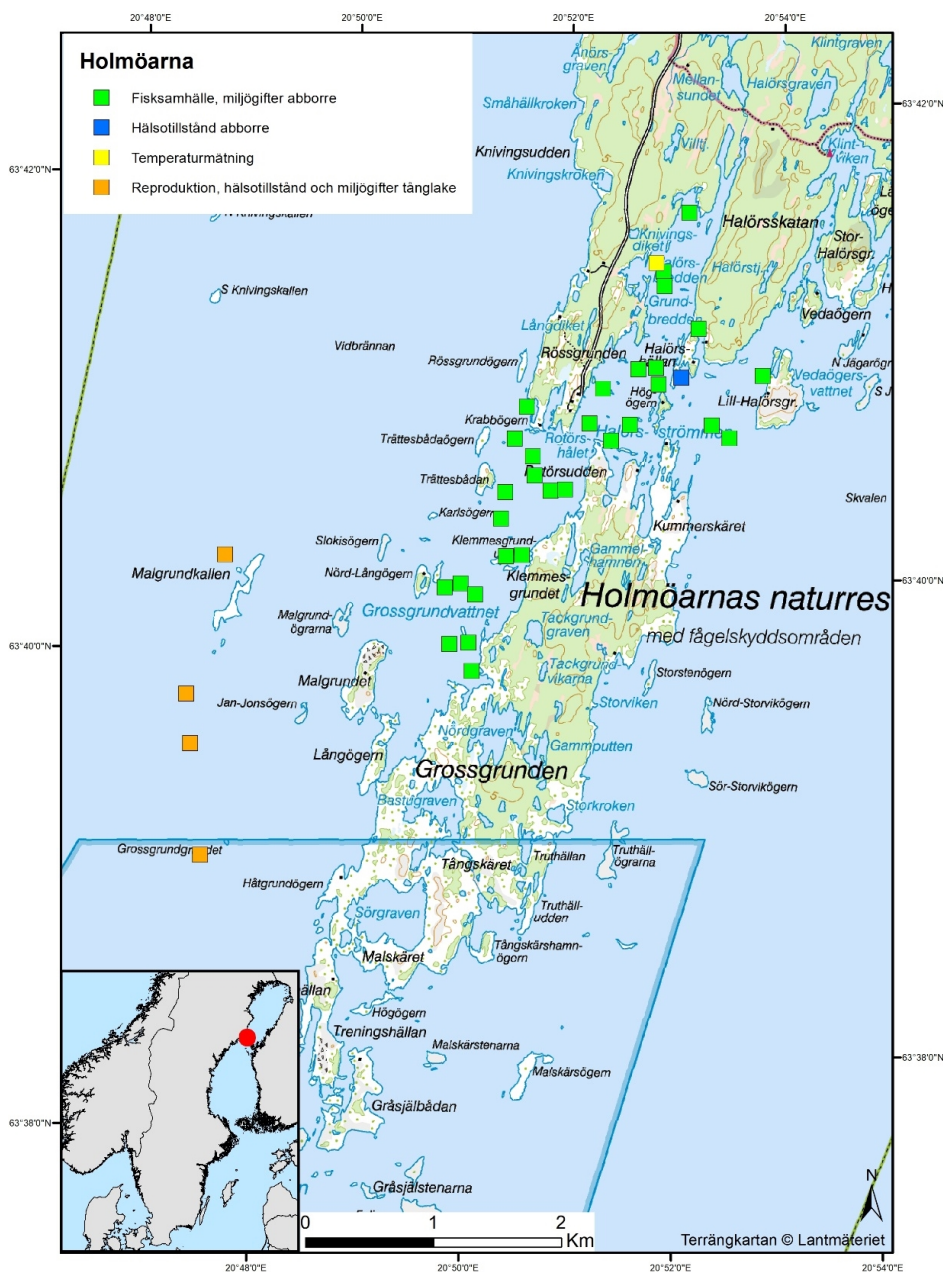
Figur 3. Provfiskeområdet Kvädöfjärden med provtagningsplatserna för de olika variablerna som ingår i programmet.

Holmöarna

Holmöarna (fig. 4) ligger i Umeå kommun i Västerbottens län i kustvattentypen *Norra Kvarkens yttre kustvatten*. Kustområdet vid Holmöarna valdes i slutet av 1980-talet ut som ett lämpligt nationellt referensområde för Bottenviken.

Stora delar av Holmöarna avsattes år 1980 som naturreservat, och området ingår i Natura 2000-nätverket. Salthalten i området varierar normalt mellan 2 och 4 psu.

Skärgårdsområdet karakteriseras av grunda landhöjningsmiljöer. Fiskrekryteringsstudier vid Holmöarna 1991, 2005 och 2014 har visat att de grunda områdena utgör rekryteringsmiljöer för varmvattenarter som abborre och karpfiskar, medan sik liksom även den hotade och kustlekande harren leker längs områdets öppna kuststräckor.



Figur 4. Provfiskeområdet Holmöarna med provtagningsplatserna för de olika variablerna som ingår i programmet.

Resultat och slutsatser

Den integrerade kustfiskövervakningen har sedan slutet av 1980-talet genererat ett mycket omfattande och unikt datamaterial i form av långa tidsserier för ett 50-tal biologiska och kemiska mätvariabler. Resultatdelen i föreliggande rapport sammanfattar de viktigaste resultaten från respektive delprogram. Alla mätresultat och anpassning av linjära trender redovisas i Appendix 3 och 4.

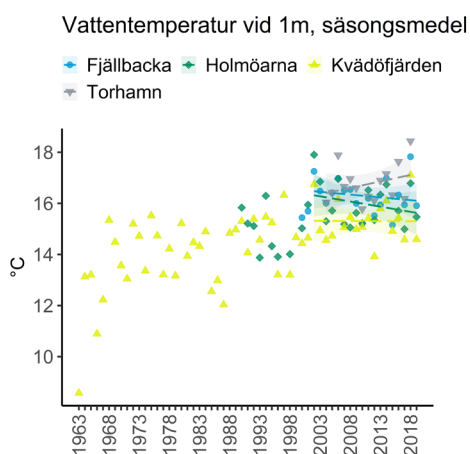
Temperatur, siktdjup och salthalt

Fjällbacka vid Nordsjökusten har marina förhållanden och högst salthalt. I Östersjön sjunker salthalten norrut, och därför har Holmöarna den lägsta salthalten av de undersökta områdena. I Kvädöfjärden är salthalten lägre i slutet på tidsperioden jämfört med 2002 (Appendix 4).

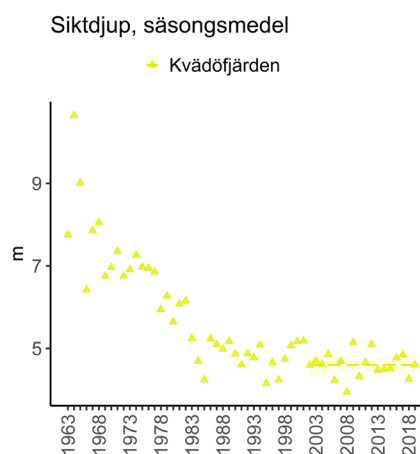
Medeltemperaturen i vattnet över fiskens tillväxtsång är något högre i det sydligaste området Torhamn och lägre i de mer nordliga områdena (fig. 5). Medeltemperaturen under provfiskena i augusti visar inga stora förändringar sedan 2002 i något av områdena (Appendix 4), men i Kvädöfjärden, där temperaturmätningarna har utförts sedan 1963, har vattentemperaturen stigit sett över hela tidsperioden (fig. 5). I Fjällbacka har temperaturen under provfisket i oktober ökat över tid (Appendix 4).

I Kvädöfjärden har siktdjupet under säsongen sjunkit kraftigt från tidsseriens början, från ca 9 m under 1960-talet till ca 4 m idag (fig. 6). Siktdjupet under provfiskena utförda i augusti har inte ändrats i områdena längs Östersjökusten, medan det i Fjällbacka vid Nordsjökusten har ökat (Appendix 4).

De långa tidsserierna i Kvädöfjärden överensstämmer med en ökad temperatur och ökad övergödning i Östersjön under en längre tidsperiod.



Figur 5. Medeltemperatur i vattnet i Fjällbacka, Kvädöfjärden och Torhamn för fiskens tillväxtperiod maj-september samt i Torhamn för fiskens tillväxtperiod juni-september. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.



Figur 6. Säsongsmedelsiktdjup i Kvädöfjärden eller alla områden. Streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2018.

Fisksamhällets struktur och funktion

Provfiskefångstens artsammansättning och diversitet

Provfiskefångsterna är typiska för svenska kustvatten och avspeglar artsammansättningen i de olika geografiska områdena. I Fjällbacka i Nordsjön domineras fångsten av arter som inte alls påträffas i Östersjön, så som strandkrabba, olika snultror och vitling (Appendix 3 tab. 1). I områdena i Östersjön är abborre den vanligaste arten i provfiskefångsten, liksom olika karpfiskar och då speciellt mört är vanligt förekommande (Appendix 3 tab. 1). Holmöarna i Bottenviken har det lägsta artantalet (Appendix 4), vilket är förväntat eftersom artrikedomen i Östersjön generellt minskar norrut med den minskande salthalten. Artantalet i Kvädöfjärden ligger i samma nivå som artantalet i det sydligaste provfiskeområdet Torhamn, vilket sannolikt beror på Kvädöfjärdens skyddade läge i de inre delarna av skärgården där arter med ett marint liksom sötvattensursprung förekommer tillsammans.

Förutom det geografiska läget, påverkas provfiskefångstens artsammansättning av redskapet som används samt på vilket djup man fiskar. I Fjällbacka i Nordsjön utförs till exempel fisket med småryssjor, och därför fångas det även kräftdjur som oftast inte fastnar i nät (Appendix 3 tab. 2&3). Tånglake påträffas längs hela den svenska kusten och fångas med småryssjor i Fjällbacka, men inte effektivt i nät. Därför är fångsten av tånglake liten i provfiskena med Nordiska kustöversiktsnät i Östersjön (Appendix 3 tab. 1–5, Appendix 4). Med anledning av detta utförs fisken för att studera tånglakens reproduktion med ryssjor i Fjällbacka, Kvädöfjärden och Holmöarna.

Provfiskefångsten i Fjällbacka domineras av torsk, tånglake och snultror i augusti, och torsk, tånglake, vitling och ål i oktober (Appendix 3, tab. 2&3). Provfiskefångsten av både torsk och ål var relativt hög under 2019 och fångsten av ål i oktober har ökat över tid (Appendix 4). Strandkrabban som är vanlig på den svenska västkusten är det vanligaste kräftjuret i provfiskefångsten och även den talrikaste arten i hela provfiskefångsten i Fjällbacka. Fångsten av strandkrabba i Fjällbacka har minskat sedan provfisket påbörjades 1989, men inte sedan 2002 (Appendix 3, tab. 2&3).

I Torhamn domineras provfiskefångsten starkt av abborre och mört. Övriga vanliga arter i fångsten är löja, sill och sarv. Fångsten av sill har ökat över tid medan fångsten av sarv och gädda har minskat (Appendix 3, tab. 4).

I Kvädöfjärden är den vanligaste arten i provfiskefångsten även här abborre. Den näst vanligaste arten, mört, har ökat över tid. Provfiskefångsterna av gös och den rödlistade karpfisken vimma har även de ökat över tid i området. Björkna, strömming och löja är också vanliga i provfiskefångsten i Kvädöfjärden (Appendix 3, tab. 5).

Även i Holmöarna domineras provfiskefångsten av abborre och mört. Strömming och gärs är också vanligt förekommande arter. Abborren har minskat över tid medan mörten har ökat. Även fångsten av sik har ökat över tid i Holmöarna (Appendix 3, tab. 6).

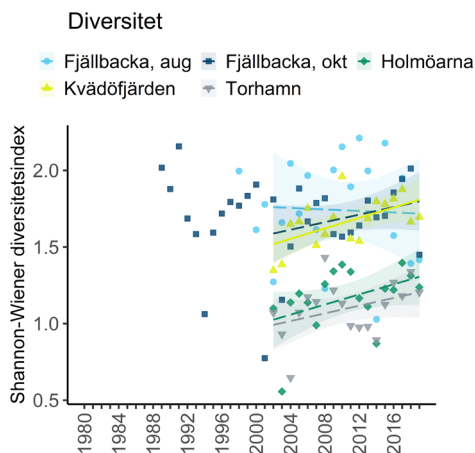
Shannon-Wieners diversitetsindex beskriver mångfalden i fisksamhället baserat på antalet arter och hur mängden fisk fördelar sig mellan arterna. Indexet är högt i områden som är artrika och där fördelningen i förekomst

mellan arter är jämn. I områden med ett fåtal arter eller med en stark dominans av enstaka arter är indexet lågt.

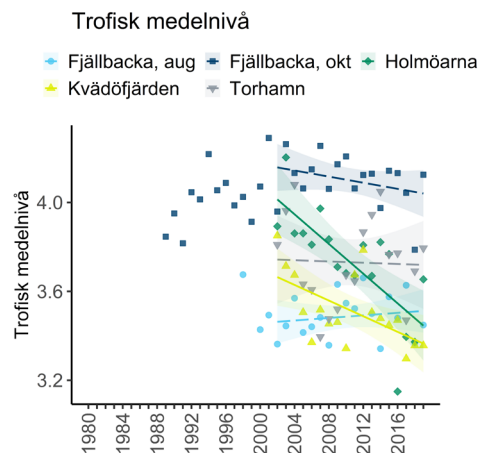
Diversitetindexet (fig. 7) är lägst i området med minst antal arter, Holmöarna, och i det av abborre kraftigt dominerade fisksamhället i Torhamn. Diversiteten visar en positiv utveckling i alla områden.

Trofisk medelnivå är ett index som speglar förhållandet mellan fiskar med olika födoval i fisksamhället. Varje art har tilldelats ett värde som speglar dess nivå i näringsväven; arter som livnär sig på växtplankton får ett lågt värde medan stora rovfiskar som äter andra fiskar får ett högt värde. De enskilda arternas trofiska värden samt andelar i fångsten sammanvägs till en trofisk medelnivå för hela fångsten.

Den trofiska medelnivån (fig. 8) har varit relativt hög i Fjällbacka under provfisket i oktober, eftersom det då fångas relativt mycket torsk som ju är en rovfisk. I Holmöarna och Kvädöfjärden ses däremot en tydlig minskning i den trofiska medelnivån över tid. Detta beror på en minskning av rovfisken abborre i Holmöarna och en ökning av karpfiskarna, som har lägre trofinivå, i båda områdena. I Torhamn och Fjällbacka under augusti ses inga stora förändringar i den trofiska medelnivån över tid.



Figur 7. Diversitet (Shannon-Wiener diversitetsindex) i provfiskefångsten i Fjällbacka, Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna. Heldragna linjer visar en signifikant linjär trend medan streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 8. Trofisk medelnivå i provfiskefångsten i Fjällbacka, Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna. Heldragna linjer visar signifikanta linjära trender medan streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.

Fångst av abborre och abborrens storleksstruktur

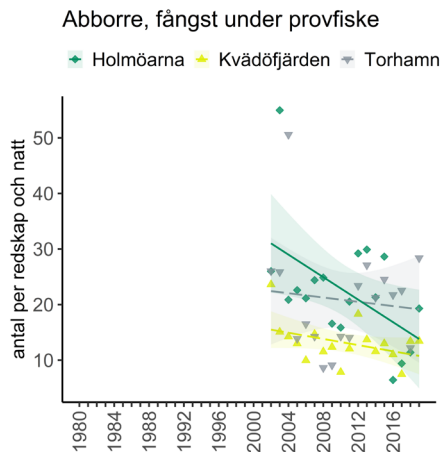
Abborren är den vanligaste arten i provfiskefångsterna i referensområdena i Östersjön, och är en nyckelart i Östersjöns kustområden. Abborren påträffas inte i provfisket i Fjällbacka. I Torhamn och Kvädöfjärden har abborrfångsten i provfisket inte ändrats sedan 2002, medan den i Holmöarna har minskat över tid (fig. 9).

Fångsten av abborre i provfisken är en indikator som används inom havsmiljödirektivet vid miljöstatusbedömning av kustfisksamhällen. Enligt [den senaste bedömningen](#), som publicerades 2018 med data till och med 2016, uppnådde Holmöarna och Torhamn, men inte Kvädöfjärden, god status för

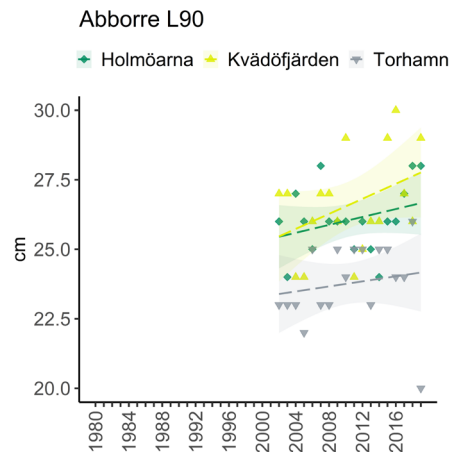
indikatorn. De resultat som presenteras här indikerar att statusen i Holmöarna och Kvädöfjärden sannolikt har ändrats under senare år.

Abborrens storleksstruktur kan beskrivas av indikatorn L_{90} , som anger längden på fisken vid den 90:e percentilen i längdfördelningen. Ju större L_{90} är, ju större individer finns det i provfiskefångsten, vilket i sin tur kan indikera relativt lågt fisketryck och goda förutsättningar för tillväxt hos arten. Idag finns inget etablerat gränsvärde för L_{90} för abborre, men preliminära analyser visar att ett värde för $L_{90} > 24$ cm indikerar att storleksstrukturen sannolikt är tillfredsställande i området, medan ett värde för $L_{90} < 22$ cm indikerar en icke önskvärd storleksstruktur. Ett värde på L_{90} som ligger mellan 22–24 cm indikerar således att tillståndet inte är helt tillfredsställande. I provfiskena i Östersjön har endast abborrar större än 15 cm inkluderats i analysen av L_{90} .

Det finns en tendens att abborrens L_{90} (fig. 10) ökar över tid, och i alla områden ligger värdena över 22 cm. I Torhamn är L_{90} något lägre än i Kvädöfjärden och Holmöarna och under 2019 var L_{90} i Torhamn så låg som 20 cm.



Figur 9. Fångsten av abborre i provfisket i Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna. Helden linje visar en signifikant linjär trend medan streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 10. L_{90} för abborre i provfiskefångsten i Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.

Fångst av rovfiskar

I Östersjöns kustområden är abborren den talrikaste rovfisken, medan torsken och vitlingen är de vanligaste rovfiskarna längs Nordsjökusten. Rovfiskar har en viktig funktion i födoväven och är ofta attraktiva för fisket. Hög förekomst av rovfisk kan indikera att det finns lämpliga rekryteringsmiljöer, lågt fisketryck och låg predation från toppkonsumenter som säl och skarv.

I Fjällbacka, Torhamn och Kvädöfjärden har fångsten av rovfiskar (fig. 11) inte ändrats över tid, medan den har minskat i Holmöarna eftersom fångsten av abborre här har minskat.

Fångsten av rovfisk i provfisket är en indikator som används inom havsmiljödirektivet vid miljöstatusbedömning av kustfisksamhällen. Enligt [den senaste bedömningen](#) som publicerades 2018 med data till och med 2016, uppnådde Holmöarna och Torhamn, men inte Kvädöfjärden, god status för indikatorn. De resultat som presenteras här indikerar att statusen i Holmöarna och Kvädöfjärden sannolikt har ändrats under senare år.

Fångst av karpfisk och mesopredatorer

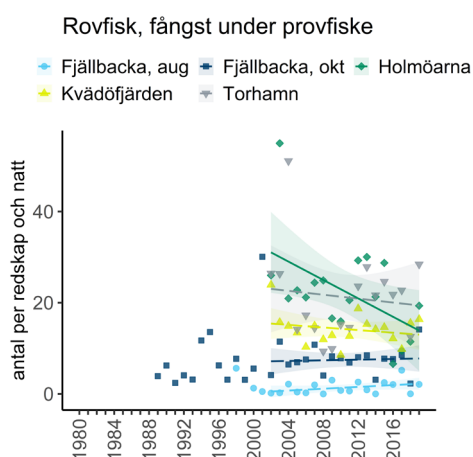
Karpfiskar (familjen Cyprinidae) utgör en viktig funktionell grupp av fisk i födoväven i Östersjöns kustområden. De befinner sig på en lägre trofisk nivå jämfört med rovfisken och äter främst bottendjur och djurplankton.

Karpfiskarna påverkas av predation från rovfisk och av toppkonsumenter som säl och skarv. En ökad mängd karpfiskar kan även indikera ökande näringsbelastning och stigande vattentemperatur, eftersom just denna grupp av fiskar anses gynnas av varmt och näringsrikt vatten.

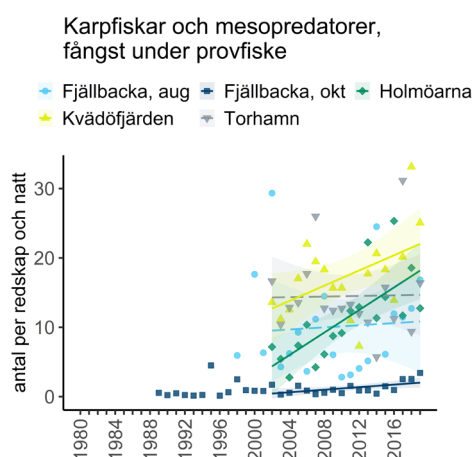
I Fjällbacka påträffas inte karpfiskar, utan deras funktion i näringsväven längs Nordsjökusten representeras istället av s.k. mesopredatorer. De vanligaste mesopredatorerna i Fjällbacka är skärnsultra och stensultra. En ökad mängd mesopredatorer kan indikera avsaknad av predation från rovfisk, högre vattentemperaturer och till viss del näringsrika vatten. En hög förekomst av mesopredatorer har även kopplats till en hög förekomst av trådalger och negativ påverkan på ålgräsängar.

Fångsten av karpfisk (fig. 12) har ökat kraftigt i Kvädöfjärden och Holmöarna, men varit oförändrad i Torhamn. I Fjällbacka har fångsten av mesopredatorer (fig. 12) ökat i provfisket i oktober men inte i augusti.

Fångsten av karpfisk och fångsten av mesopredatorer i provfisken är indikatorer som används inom havsmiljödirektivet vid miljöstatusbedömning av kustfisksamhällen. En måttlig förekomst av karpfiskar och mesopredatorer anses indikera goda förhållanden. Enligt [den senaste bedömningen](#) som publicerades 2018 med data till och med 2016, uppnådde Kvädöfjärden gränsvärdet för god status för indikatorn. I Torhamn var fångsten av karpfisk för låg för att nå gränsvärdet och i Holmöarna var den för hög. För mesopredatorer gjordes ingen bedömning mot ett gränsvärde. Utifrån de uppdaterade resultaten som presenteras i denna rapport har statusen för karpfisk i Kvädöfjärden sannolikt förändrats till det sämre, medan den för Torhamn förbättrats. I Holmöarna är statusen för karpfisk sannolikt fortsatt inte tillfredställande.



Figur 11. Fångsten av rovfiskar i provfisken i Fjällbacka, Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna. Heldragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 12. Fångsten av karpfisk i provfisken i Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna samt fångsten av mesopredatorer i Fjällbacka. Heldragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2019.

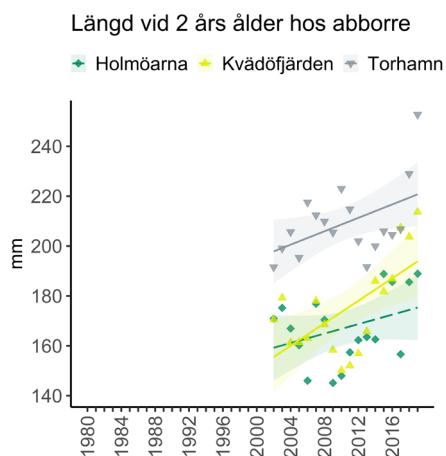
Tillväxt hos abborre och tånglake

Fiskens storlek vid en viss ålder kan användas som ett mått på fiskens tillväxt. En minskande storlek vid en given ålder antyder minskad tillväxt, medan det motsatta mönstret anger en ökad tillväxt.

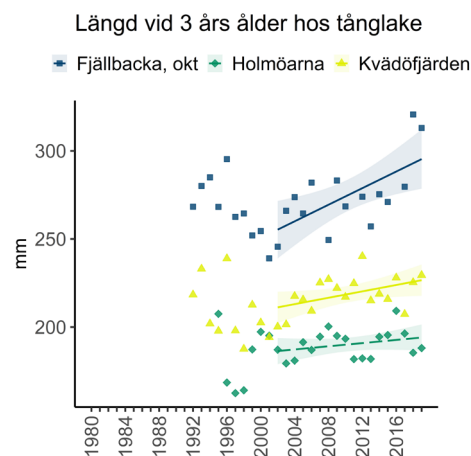
Abborrens längd vid ålder (fig. 13, Appendix 4) har ökat över tid i Torhamn för åldrarna 2 och 3 år, och i Kvädöfjärden för åldrarna 2, 4 och 5 år. Även för Holmöarna ses en liknande utveckling som i de andra områdena.

Tånglakens längd vid ålder i Fjällbacka (fig. 14, Appendix 4) har ökat för åldrarna 2 och 3 år, och i Kvädöfjärden för åldrarna 3 och 4 år. I Holmöarna observeras ingen förändring över tid i tånglakens längd vid ålder.

Sammantaget tyder resultaten på ökad tillväxt hos både abborre och tånglake i alla områden.



Figur 13. Abborrens längd (mm) vid två års ålder i Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna. Heldragna linjer visar signifikanta linjära trender medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2019.

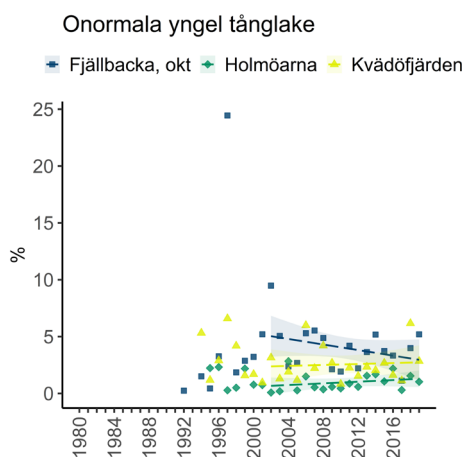


Figur 14. Tånglakens längd (mm) vid tre års ålder i Fjällbacka, Kvädöfjärden och Holmöarna. Heldragna linjer visar signifikanta linjära trender medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2019.

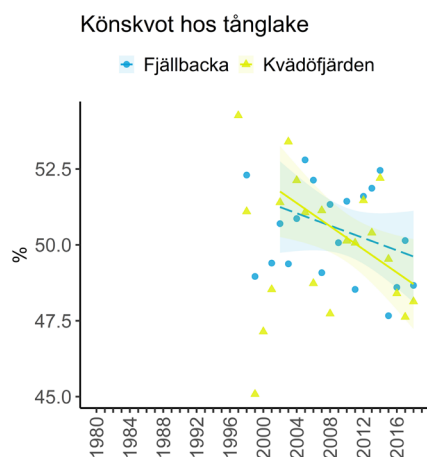
Tånglake, yngelstudie

En ökad andel av döda eller missbildade yngel hos tånglake kan indikera miljöpåverkan som syrebrist eller exponering för kemikalier. I Fjällbacka är andelen döda och missbildade yngel hos tånglakehonor något högre än i Kvädöfjärden och Holmöarna (Appendix 4). Andelen har inte ändrats över tid i Fjällbacka och Kvädöfjärden, medan andelen av tidigt döda yngel och andelen av missbildade yngel hos tånglakehonor i Holmöarna har ökat (Appendix 4). Andelen onormala yngel totalt hos tånglakehonor är relativt låg i alla områden, men överskrider det föreslagna gränsvärdet för den naturliga bakgrunds-nivån (5 % onormala yngel per hona i medeltal) under enstaka år i Kvädöfjärden och Fjällbacka (fig. 15).

Det görs könsbestämning på tånglakeynglen i Kvädöfjärden och Fjällbacka för att ta reda på om det sker någon förändring över tid. Normalt ligger könskvoten hos ynglen nära 50 %, dvs det ska finnas lika många hon- som hanyngel. Könskvoten kan dock variera en del mellan åren. Sedan mätningarna började 1997 har könskvoten (fig. 16) som uttrycks som procent honyngel hos tånglakehonor varierat mellan 45 % och knappt 55 %. Resultaten visar dock på en minskande andel honyngel med tiden i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Resultaten tyder således på en successiv maskulinisering som det är viktigt att fortsätta att följa för att se om trenden håller i sig, och i så fall försöka ta reda på vad som orsakar att det produceras proportionerligt fler hanar än honor i två av de undersökta områdena.



Figur 15. Den genomsnittliga andelen (%) onormala yngel av alla yngel per tånglakehona i Fjällbacka, Kvädöfjärden och Holmöarna. Det föreslagna gränsvärdet för den naturliga bakgrunds-nivån är 5 % onormala yngel per hona i medeltal. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 16. Könskvot uttryckt som procent honyngel hos tånglakehonor i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Heldragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2018.

Fiskens hälsa

Kondition

Konditionen hos en fisk påverkas av flera variabler, till exempel dess tillväxt, födotillgång och hälsa, och kan variera både under året och mellan områden, och även mellan honor och hanar. Fultons konditionsindex är ett mått som anger ett förhållande mellan längd och vikt hos fisken.

Hos abborre observerades i början av mätserien en svag minskning av konditionen (Appendix 4) hos honabborre från Kvädöfjärden och Holmöarna. Denna försämring av fiskens kondition avstannade i början av 2000-talet. Därefter har den ökat kraftigt hos abborre särskilt från Kvädöfjärden och Torhamn, men även något i Holmöarna.

Hos tånglake observerades i början av mätserien en svag minskning av konditionen (Appendix 4) hos både honor- och hanar från Fjällbacka. Denna försämring av konditionen hos fisken från Fjällbacka avstannade i början av 2000-talet och nivån ligger därefter relativt stabilt. Hos fisken från Kvädöfjärden verkar konditionsfaktorn vara ganska stabil under hela mätperioden.

Orsakerna till ökad kondition hos abborre är inte kända, men sannolikt speglar ökningen sedan början av 2000-talet en förbättrad näringsstatus hos abborrarna, något som även ses genom att tillväxten hos abborren ökat i alla områden. Det är intressant att notera att utvecklingen av konditionsfaktorn är olika för abborre och tånglake från Kvädöfjärden med ökande kondition hos abborren men en oförändrad eller t.o.m. en viss antydning till minskande hos tånglake.

Leversomatisk index

Leversomatisk index är levervikten uttryckt i procent av somatisk kroppsvikt. Leversomatisk index hos fisk kan variera en hel del mellan åren.

Hos abborre från Kvädöfjärden har det setts en tendens till ökat leversomatisk index sedan mätningarna började 1988. De senaste åren har denna ökning avstannat. Liknande förändring över tid ses inte vid Torhamn och Holmöarna (Appendix 4). För tånglakehonor från Fjällbacka ses minskande leversomatisk index sedan 1989 (Appendix 4). Denna minskning håller i sig sedan 2002 men är inte lika tydlig som i Holmöarna. Även hos tånglakehanar från Kvädöfjärden ses en antydning till minskning av leversomatisk index (Appendix 4).

Vad orsakerna är till dessa förändringar med tiden går inte att fastställa, men det kan antagligen främst tyda på sämre näringsstatus hos tånglaken.

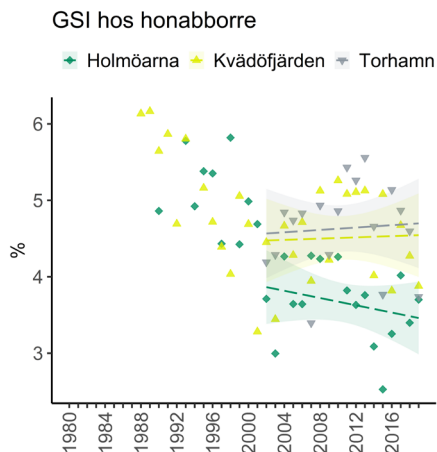
Gonadsomatisk index hos abborre och embryomatisk index hos tånglake

Gonadsomatisk index är gonadvikten uttryckt i procent av fiskens kroppsvikt. För tånglaken – som bär levande yngel – beräknas i stället embryomatisk index som anger ynglens vikt i förhållande till honans vikt. Indexen används för att beskriva hur mycket fisken investerar för reproduktion.

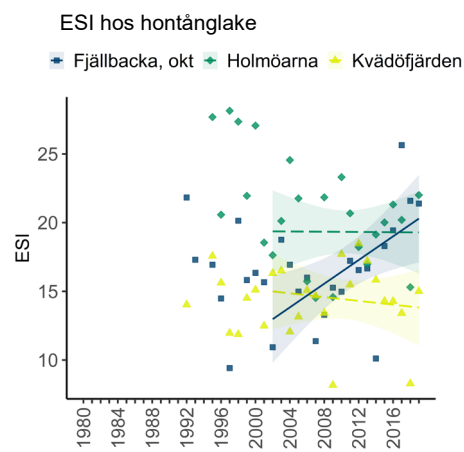
Gonadsomatisk index hos abborrhonor (fig. 17) från Kvädöfjärden och Holmöarna minskade med 20–30 procent fram till cirka 2003. Enstaka år var

gonadsomatisk index upp till 40 procent lägre än i början av tidserien. Efter 2003 har minskningen avstannat. Gonadsomatisk index hos abborrhonorna från Torhamn ligger på samma nivå som i Kvädöfjärden.

Embryosomatisk index hos de dräktiga tånglakehonorna (fig. 18) fångade under yngelstudien visar i Holmöarna och Kvädöfjärden en liknande utveckling som hos abborren med något högre värden i början på tidsserien och ingen förändring sedan 2002. I Fjällbacka däremot har embryosomatisk index hos tånglake ökat, men de högsta värdena i slutet på tidsserien beror på att under de senaste åren har provtagningen i Fjällbacka utförts några veckor senare.



Figur 17. Den relativa gonadvikten (GSI) hos könsmogna abborrhonor i Holmöarna, Kvädöfjärden och Torhamn. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 18. Den relativa embryosomatiska index (ESI) hos dräktiga tånglakehonor i Fjällbacka, Kvädöfjärden och Holmöarna. Helledragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.

Vitellogenin i blodet

När gonaderna tillväxer hos honfiskar som förbereder sig för lek, bildas vitellogenin i levern under inverkan av honfiskens östrogen och transporteras via blodet till gonaden för att inkorporeras i ägget. Hos fiskhanar däremot produceras normalt försvinnande små mängder vitellogenin. Förhöjda halter av vitellogenin i blod hos hanfisk är ett tecken på exponering för ämnen med östrogenliknande effekter.

Resultaten visar att honabborren under insamlingen i september är i full gång med att producera vitellogenin för att utveckla sina gonader för den kommande leksäsongen. Vitellogeninhalten i blodet hos honabborre (Appendix 4) varierar avsevärt mellan åren men de antyder också en svag tendens till minskning sedan starten av mätning 2003 i alla undersökta områden. Vitellogenin i blodet hos tånglakehonor (Appendix 4) minskar något under hela tidsperioden hos honor från Fjällbacka men inte från Kvädöfjärden.

Vad som orsakar den observerade minskningen i vitellogeninhalten i blodet hos tånglakehonor och antydning till minskning hos abborrhonor i alla undersökta områden är inte klarlagd, men det är viktigt att följa dessa minskningar som om de fortsätter kan tyda på allvarliga störningar hos fisken.

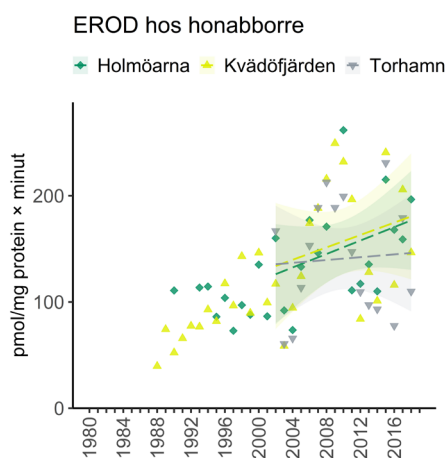
Hos både abborre och tånglake, är hanarnas vitellogeninhalten i blodet (Appendix 4) genomgående låga och uppvisar inga förändringar över tid, vilket tyder på att det inte sker någon exponering för östrogena ämnen.

EROD-aktivitet i lever

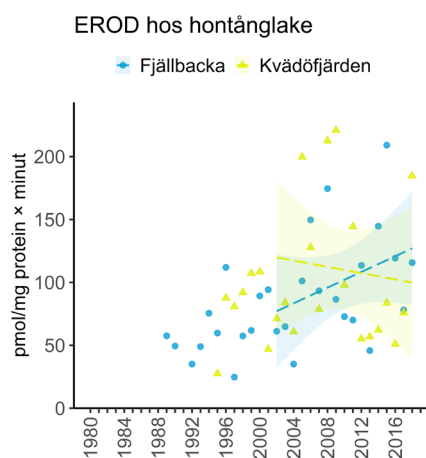
Etoxyresorufin-O-deetylas (EROD) är ett avgiftningsenzym i levern. En hög EROD-aktivitet visar att fiskens avgiftningssystem är aktiverat vilket indikerar exponering för miljögifter.

Hos både abborre och tånglake ses en tydlig ökning i EROD-aktivitet (fig. 19 & 20) från 1980-talet fram till 2009–2010 i alla områden. Hos fisken från Kvädöfjärden var då EROD-aktiviteten ungefär fem gånger högre än när undersökningarna inleddes. Nivån på EROD-aktiviteten hos abborre från Holmöarna år 2010 var den högsta som har uppmätts i ett kustreferensområde. Denna höga nivå följdes år 2011 av markant lägre EROD-aktiviteter under några år, men sedan dess uppvisar EROD-aktiviteten ganska stora mellanårsvariationer och inga riktade förändringar ses sedan 2002. I Fjällbacka har tånglaken förutom på senhösten också undersökts på våren fram till 2016. Hos tånglaken fångad under våren ses ingen förändring av EROD-aktiviteten över tid. Ökningen i EROD-aktiviteten verkar således ha avstannat hos både abborre och tånglake, men ligger på en högre nivå jämfört med början av 1990-talet.

Ökningen anses åtminstone delvis kunna bero på ökad bioturbation orsakad av kraftiga förändringar i bottenfaunasamhället och därmed frigörande av ”gamla” miljögifter ur sediment. Resultaten tyder på att fisken sannolikt periodvis har varit exponerad för organiska miljögifter, t.ex. PAH:er, eller ämnen med dioxinlik effekt.



Figur 19. EROD-aktivitet i lever hos abborrhonor i Holmöarna, Kvädöfjärden och Torhamn. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.



Figur 20. EROD-aktivitet i lever hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.

Antioxidantzymer i lever och oxidativ stress

Antioxidantzymer katalas, glutathionreduktas (GR) och glutathionstransferas (GST) mäts för att ta reda på om fisken är utsatt för oxidativ stress.

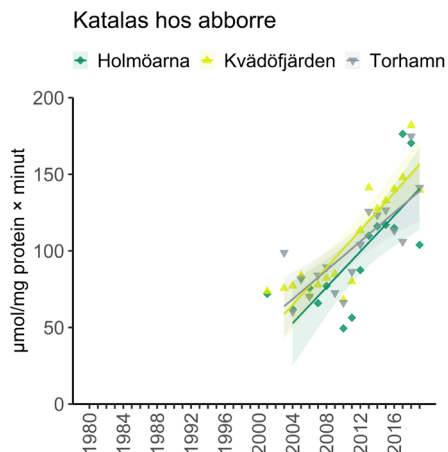
Enzymet katalas i levern hos abborre (fig. 21) låg i början av mätperioden på en relativt konstant nivå i alla områden, men visar under de senaste åtta åren en mycket tydlig ökning. Även hos tånglake visar enzymet katalas i levern (Appendix 4) på en tendens till ökning särskilt i Fjällbacka. En förändring av

katalas indikerar en möjlig påverkan på fettmetabolismen förutom ökad oxidativ stress.

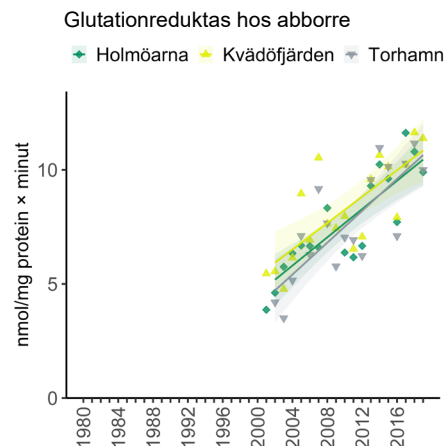
En signifikant ökande tidstrend noteras för aktiviteten av enzymet glutationreduktas (GR) i levern hos både abborre (fig. 22) och tånglake (Appendix 4) sedan 2002.

Aktiviteten av glutation S-tranferas (GST) hos tånglake (Appendix 4) minskade successivt under de första åren av tidsperioden, vilket bedömdes vara orsakad av någon yttre miljöförändring. Förändringen är troligtvis inte negativ för organismen utan kan spegla en minskad exponering för något specifikt ämne. Sedan dess har minskningen avstannat. Det noteras också att GST aktiviteten generellt är högre hos tånglakarna från Fjällbacka än den från Kvädöfjärden. Vad denna skillnad beror på är inte känt.

Sammantaget tyder resultaten på ökad oxidativ stress och en möjlig påverkan på fettmetabolismen hos både abborre och tånglake. Svängningarna i GST-aktivitet speglar troligtvis förändringar i kemikaliebelastning i miljön och därmed eventuellt exponering för något specifikt ämne.



Figur 21. Katalas-aktivitet i lever hos abborrhonor i Holmöarna, Kvädöfjärden och Torhamn. Helderagna linjer visar signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 22. Glutationreduktas (GR)-aktivitet i lever hos abborrhonor i Holmöarna, Kvädöfjärden och Torhamn. Helderagna linjer visar signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.

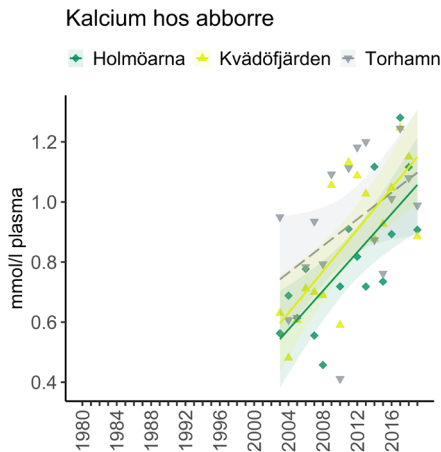
Joner i blodet och jonreglering

Förändringar i plasmahalterna av jonerna klorid, natrium, kalium och kalcium kan indikera rubbningar i jonreglerande organs funktion.

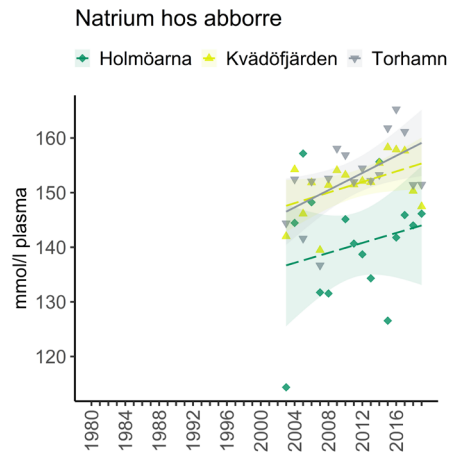
Hos abborren ses ökande halter av kalcium (fig. 23) och natrium (fig. 24) speciellt hos honorna sedan 2002. Även koncentrationen av klorid hos abborren (Appendix 4) visade tidigare en ökning i Kvädöfjärden, men sedan ett par år tillbaka ingen förändring över tid. För koncentrationen av kalium hos abborre (Appendix 4) ses inga förändringar över tid.

Hos tånglaken från Fjällbacka observeras öknings av koncentrationerna av natrium (fig. 25) och klorid sedan 2002 (Appendix 4), samt en tendens till ökning också av kalcium (fig. 26). Förändringarna hos tånglaken från Kvädöfjärden är liknande men inte lika uttalade. För den fjärde jonen, kalium (Appendix 4), tycks koncentrationen variera en hel del mellan åren särskilt hos fisken från Fjällbacka.

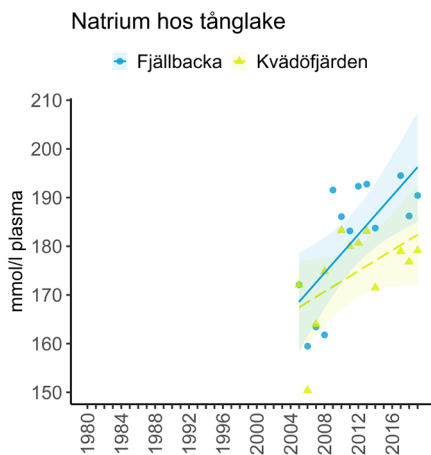
Sammantaget tyder resultaten på att fiskens saltreglering är likartad påverkat, särskilt för natrium och kalcium, hos både abborre och tånglake i provtagningsområdena.



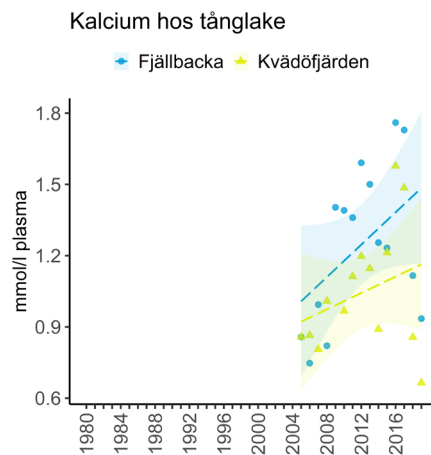
Figur 23. Koncentration av kalcium i blodet hos honabborre i Holmöarna, Kvädöfjärden och Torhamn. Heldragna linjer visar signifikanta linjära trender medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2019.



Figur 25. Koncentration av natrium i blodet hos honabborre i Holmöarna, Kvädöfjärden och Torhamn. Helt dragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 24. Koncentration av natrium i blodet hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Helt dragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2019.



Figur 26. Koncentration av kalcium i blodet hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.

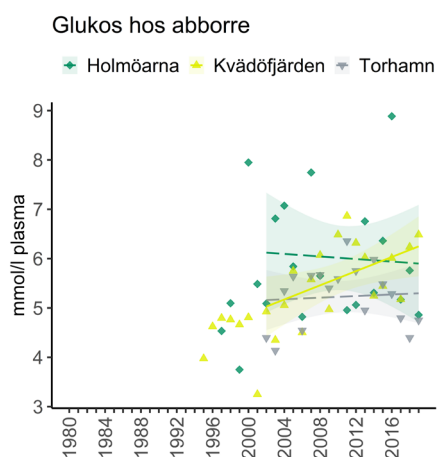
Glukos i blodet

Halten glukos i blodet hos fisk analyseras för att få en uppfattning om fiskens kolhydratmetabolism är påverkad.

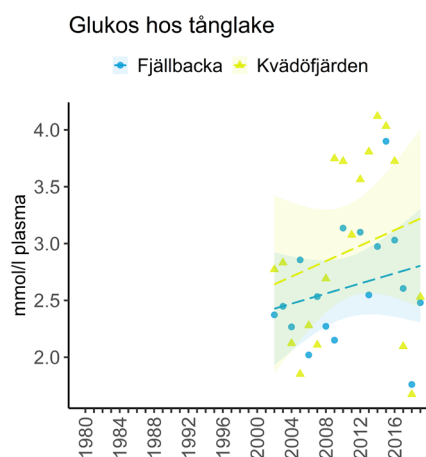
Hos abborrhonor från Kvädöfjärden observerades en successivt ökande halt av glukos i blodet sedan 2002 (fig. 27). Denna förändring indikerar att ämnesomsättningen hos fisken är påverkad. Hos abborre från Holmöarna och Torhamn sågs också en tendens till ökande koncentrationer av glukos i början av 2000-talet men den ökningen har avstannat. Även för fisken från Kvädöfjärden kan resultaten tyda på en utplaning av kurvan de allra senaste åren.

Hos tånglakehonor från både Kvädöfjärden och Fjällbacka observerades fram till ett par år sedan en tydlig ökning av halten av glukos i blodet (fig. 28) som således indikerade att ämnesomsättningen var påverkad. Men därefter har nivåerna börjat sjunka till ungefär samma nivåer som i början av mätserien.

Det finns således en tendens i hela materialet att den tidigare ökningen av glukosnivåerna hos abborre och tånglake har avstannat. Denna förändring indikerade en återhämtning, även om nivåerna för abborre i Kvädöfjärden fortfarande ligger högre än i början av mätserien.



Figur 27. Halten av glukos i blodet hos abborrhonor i Holmöarna, Kvädöfjärden och Torhamn. Heldragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 28. Halten av glukos i blodet hos tånglakehonor i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Heldragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.

Röda blodceller och hemoglobin i blodet

Genom att mäta blodets volym av röda blodceller (Hematokrit), och de röda blodcellernas innehåll av det syrebärande pigmentet hemoglobin, samt andel omogna röda blodceller (iRBC), kan man undersöka om fisken uppvisar blodbrist eller någon annan form av effekt på syreupptagningsförmågan. En ökning av hematokrit och halten hemoglobin indikerar en ökning av blodets syrebärande förmåga.

Hos tånglake från Kvädöfjärden ökar både hematokritvärdet och halten hemoglobin över tid (Appendix 4). Hos abborre ses också en ökning över tid i samtliga områden för halten hemoglobin men utvecklingen har avstannat

under de senaste åren (Appendix 4). För hematokritvärdet ses en ökning hos abborre från Torhamn och Kvädöfjärden men inte från Holmöarna (Appendix 4). För antalet omogna röda blodceller (iRBC) ses minskningar eller ingen förändring över tid hos båda arterna (Appendix 4).

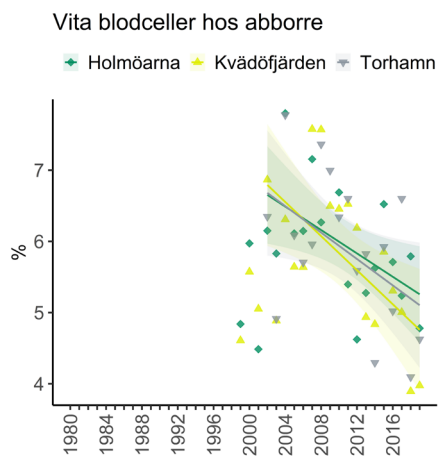
Orsaken till dessa förändringar kan vara ökad ämnesomsättning, en kompensation för minskande syrehalt i vattnet, en kombination av båda ovannämnda, eller möjligen någon annan förändring över tid som inte är känd.

Vita blodceller i blodet

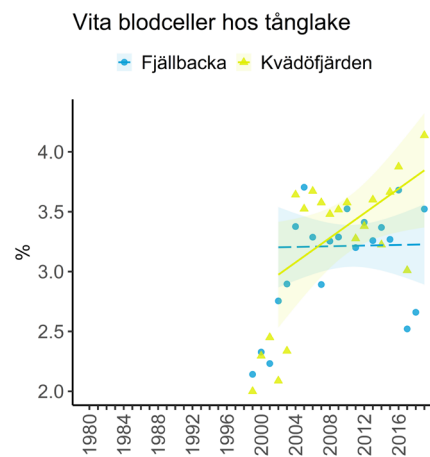
Vita blodcells bilden hos fisk undersöks för att ta reda på om fiskens immunförsvar är påverkat.

En ökning av totala antalet vita blodceller (fig. 29 & 30), granulocyter (Appendix 4) och lymfocyter (Appendix 4) observeras hos både abborrhonor och tånglakehonor i början på tidsserien, men denna ökning har avstannat på en förhöjd nivå för tånglaken under senare år. Hos abborren har de vita blodcellerna istället minskat mot slutet av tidsserien och ligger nu nära nivåerna från början av mätningarna.

Dessa förändringar tyder på att tånglakens immunförsvar är påverkat men en viss återhämtning har skett. För abborren ser det ut som det har skett en mer tydlig återhämtning än för tånglaken under de senare åren. Det likartade resultatet med den initiala ökningen under tidsperioden indikerar att kustfiskens immunförsvar sannolikt har varit påverkat på likartat sätt i alla provfiskeområden.



Figur 29. Andelen vita blodceller (% av totalt antal blodceller) hos abborrhonor i Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna. Helderagna linjer visar signifikanta linjära trender för perioden 2002–2019.



Figur 30. Andelen vita blodceller (% av totalt antal blodceller) hos tånglakehonor i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Helderagen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2019.

Miljögifter i fisken

Flertalet metaller, pesticider och PCB:er visar inga tydliga trender från 2002 i varken abborre eller tånglake. Det finns dock några undantag.

Hos abborre ses en indikation på minskande blyhalter i alla provfiskeområden och en minskning för selen indikeras i Holmöarna sedan 2002 (Appendix 4). Pesticiderna DDE och α -HCH visar inga förändringar, medan β -HCH och Lindan minskar över tid (Appendix 4). För PCB-118 och PCB-153 ses indikationer på minskande halter i Holmöarna men inga förändringar i Kvädöfjärden (Appendix 4). Dioxinlika PCB-föreningar visar generellt nedåtgående koncentrationer i abborre i Holmöarna under år 2007–2018 (Appendix 4), några furaner visar nedåtgående koncentrationer i Kvädöfjärden men inga förändringar ses för dioxiner varken i Holmöarna eller i Kvädöfjärden (Appendix 4). Tennorganiska föreningar, som endast har mätts sedan 2009 i abborre från Kvädöfjärden, visar inga tydliga förändringar över tid 2009–2018 (Appendix 4).

Halten av silver ökar i tånglake från Kvädöfjärden (Appendix 4). En ökning indikeras också för selen i tånglake i Kvädöfjärden, medan halten av bly minskar i båda lokalerna (Appendix 4). Pesticiderna β -HCH och Lindan minskar i Kvädöfjärden (Appendix 4).

Fetthalt i muskel

Fetthalten i muskel hos abborre som analyserats för miljögifter (fig. 31) ökar i Kvädöfjärden medan det i Holmöarna inte ses någon förändring över tid sedan 2002. Även hos tånglake ökar fetthalten i muskel (fig. 32) i Kvädöfjärden, medan halterna i Fjällbacka indikerar en minskning.

Koppar i lever

Kopparföreningar används för att skapa legeringar som mässing och brons. Koppar används även inom jordbruket som svampbekämpningsmedel, till impregnering av trä, läder och tyg, samt för behandling av vatten. Koppar återfinns även i vissa båtbottnfärger, och gruvdrift samt avrinning från vägar kan bidra till att koppar sprids i miljön.

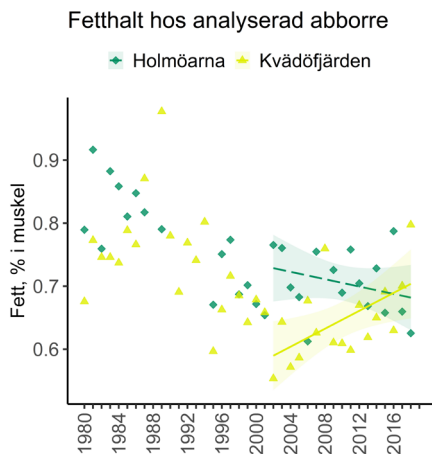
Hos både abborre och tånglake ökar koncentrationen av koppar i levern (fig. 33 & 34) sedan 2002.

Kvicksilver i muskel

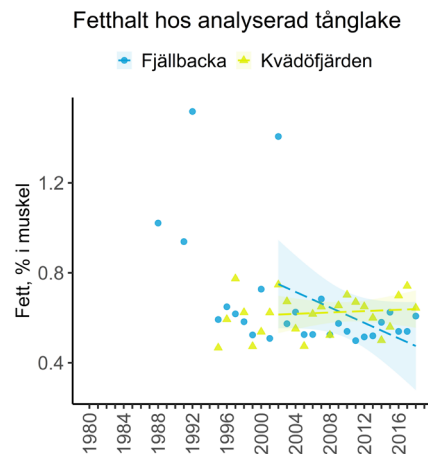
Kvicksilver sprids i miljön från bland annat koleldade kraftverk, mindre gruvdrift, avfallshantering och deponier, samt vid cement- och metalltillverkning. Kvicksilver bioackumuleras och biomagnifieras dessutom i födöväven. Embryos och unga djur är mest känsliga för exponering av kvicksilver då celldelningen och utvecklingen av hjärnan kan påverkas. De första restriktionerna mot användning av kvicksilver kom redan 1966, och då inom jordbruket och pappersmassaindustrin. På 1990-talet förbjöds kvicksilver i termometrar och olika elektroniska produkter, och 2009 förbjöds all användning av kvicksilver på den svenska marknaden. Kvicksilver är upptaget i Europeiska Unionens kemikalielagstiftning, i [Reach-förordningen](#).

Hos abborren ökar koncentrationen av kvicksilver (fig. 35) i Kvädöfjärden sedan 2002. Om man istället ser till hela tidsperioden med start 1980 har halterna minskat kraftigt fram till slutet av 1990-talet för att därefter öka igen. Hos tånglake däremot, minskar halterna av kvicksilver (fig. 36) i både Kvädöfjärden och Fjällbacka sedan 2002.

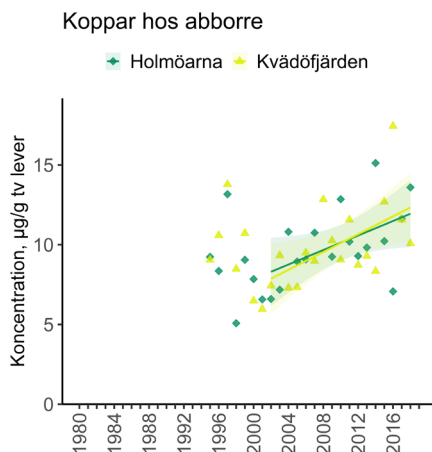
Det finns ett EU-gränsvärde (Environmental Quality Standard EQS_{biota}) för kvicksilver satt för att skydda toppredatorer, och detta är 20 ng/g våtvikt i helkropp. I denna studie analyseras kvicksilver i muskel, men halten i muskel är direkt jämförbar med halten i helkropp och därmed är EU-gränsvärdet direkt applicerbart på resultaten i denna studie. Halterna av kvicksilver hos både abborre och tånglake år 2018 låg långt över detta gränsvärde. Halterna är dock betydligt lägre än 500 ng/g som är gränsvärdet för skydd av människans hälsa vid konsumtion av fiskeriprodukter.



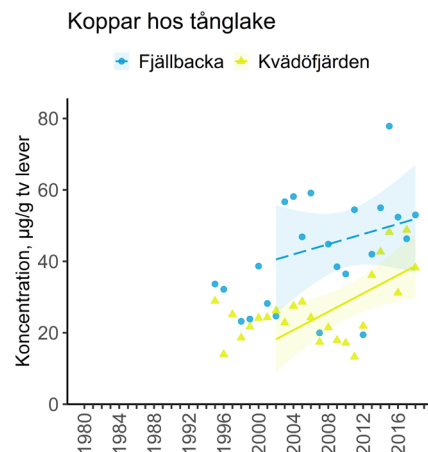
Figur 31. Fetthalt i muskel (%) hos abborre i Kvädöfjärden och Holmöarna. Helderagen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2018.



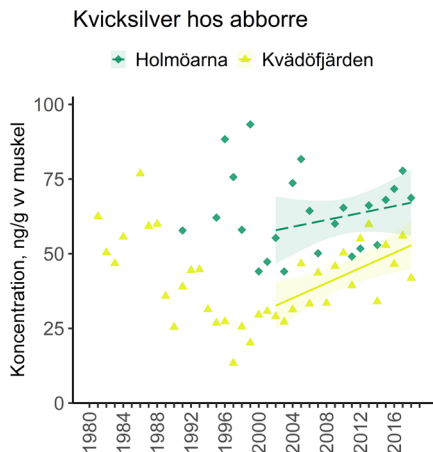
Figur 32. Fetthalt i muskel (%) hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Helderagen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2018.



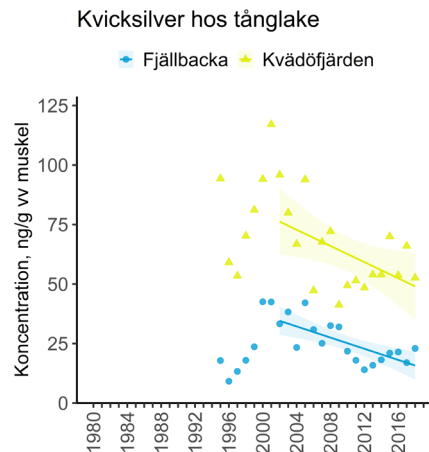
Figur 33. Halten av koppar i levern hos abborre i Kvädöfjärden och Holmöarna. Helderagna linjer visar signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.



Figur 34. Halten av koppar i levern hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. Helderagen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2018.



Figur 35. Halten av kvicksilver i muskel hos abborre i Kvädöfjärden och Holmöarna. EU-gränsvärde (EQS_{biota}) för kvicksilver är 20 ng/g våtvikt i helkropp, och gränsvärdet för skydd av människans hälsa vid konsumtion av fiskeriprodukter är 500 ng/g i muskel. Heldragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2018.



Figur 36. Halten av kvicksilver i muskel hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. EU-gränsvärde (EQS_{biota}) för kvicksilver är 20 ng/g våtvikt i helkropp, och gränsvärdet för skydd av människans hälsa vid konsumtion av fiskeriprodukter är 500 ng/g i muskel. Heldragna linjer visar signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.

Kadmium i lever

Kadmium används i uppladdningsbara batterier, som färgpigment i målarfärg och som stabilisator i plaster, för metallplätning och legering. Ämnet finns även i gödsel inom jordbruket. Ämnet bioackumuleras och biomagnifieras också i näringsväven, och har i vissa fall visat sig vara cancerogen. 1982 kom de första förbuden mot kadmium, då mot elektrogalvanisering och som termisk stabilisator. 1987 infördes en nationell avgift på batterier och 1993 infördes en begränsning mot att använda kadmium i gödsel. Även kadmium är upptaget i [Reach-förordningen](#).

Hos abborre i Holmöarna indikeras en minskning av kadmium sedan 2002, medan hos abborre i Kvädöfjärden ses en antydning till ökning under samma tidsperiod (fig. 37). Hos tånglake i Fjällbacka ses inte någon förändring i kadmium medan hos tånglake i Kvädöfjärden indikeras en ökning (fig. 38).

Det finns ett EU-gränsvärde för kadmium (Quality Standard QS_{biota}) som är satt för att skydda toppredatorer. Detta gränsvärde är 160 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvikt helkropp. I denna studie har gränsvärdet omräknats till att motsvara 6,7 $\mu\text{g}/\text{g}$ våtvikt i levern. Halterna av kadmium i både abborre och tånglake ligger under detta gränsvärde.

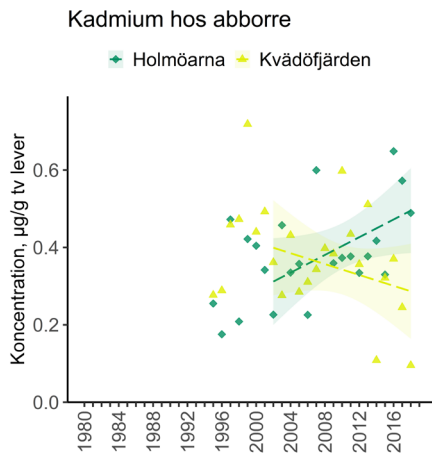
HCB i muskel

Hexaklorbensen (HCB) användes tidigare som svampbekämpningsmedel inom jordbruket men är förbjudet sedan 1980. Ämnet kan fortfarande nå miljön som en biprodukt från olika klorprocesser. HCB är cancerframkallande och finns upptaget i [Stockholmskonventionen](#).

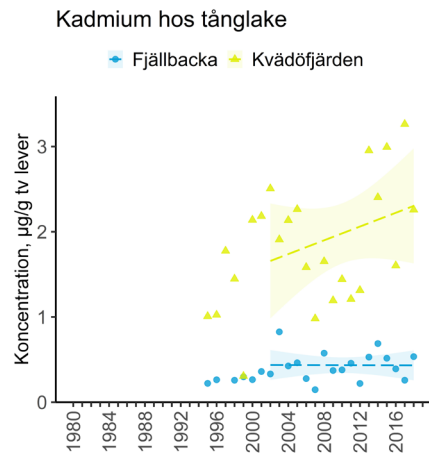
Hos abborre i Holmöarna ökar halterna av HCB (fig. 39), och en indikation till ökning ses även i Kvädöfjärden från 2002. Det är intressant att konstatera att halterna av HCB tycks ha minskat i både Holmöarna och Kvädöfjärden

under övervakningens tidigare år, dvs. från 1984 respektive 1988 och fram till ca år 2000 för att därefter öka igen. Hos tånglake ses ingen förändring över tid för koncentrationen av HCB (fig. 40) i varken Kvädöfjärden eller Fjällbacka.

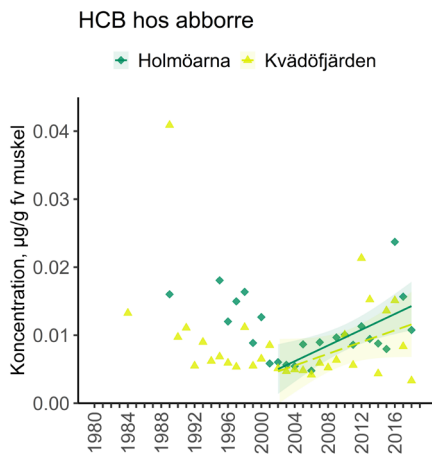
EU:s gränsvärde för skydd av människans hälsa vid konsumtion av fiskeriprodukter för HCB är satt till 10 µg/kg våtvikt i muskel. Koncentrationerna i både abborre och tånglake ligger långt under detta gränsvärde.



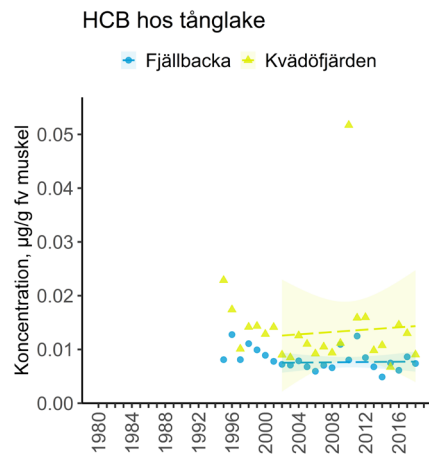
Figur 37. Halten av kadmium i muskel hos abborre i Kvädöfjärden och Holmöarna. EU-gränsvärdet för kadmium (QS_{biota}) är 160 µg/kg våtvikt helkropp vilket motsvarar 6,7 µg/g våtvikt i levern. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.



Figur 38. Halten av kadmium i muskel hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. EU-gränsvärdet för kadmium (QS_{biota}) är 160 µg/kg våtvikt helkropp vilket motsvarar 6,7 µg/g våtvikt i levern. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.



Figur 39. Halten av HCB i muskel hos abborre i Kvädöfjärden och Holmöarna. EU-gränsvärdet (EQS_{biota}) för HCB är 10 µg/kg våtvikt i muskel. Helt dragen linje visar en signifikant linjär trend medan streckad linje visar en icke-signifikant linjär trend för perioden 2002–2018.



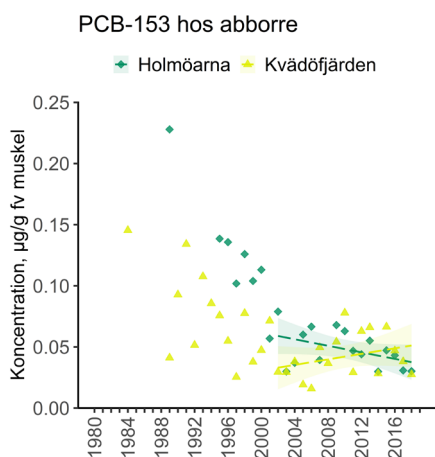
Figur 40. Halten av HCB i muskel hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. EU-gränsvärdet (EQS_{biota}) för HCB är 10 µg/kg våtvikt i muskel. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.

PCB i muskel

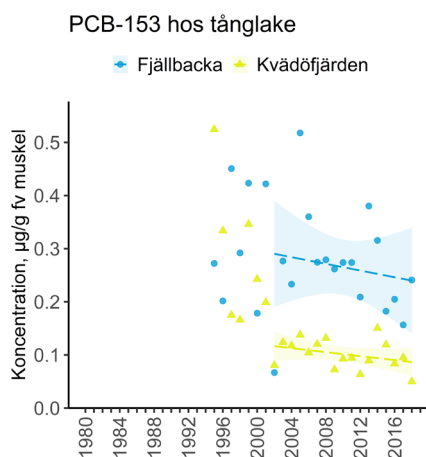
PCB är en syntetisk kemikalie som har använts inom tillverkningsprocesser, framför allt som mjukgörare och isolator. PCB-föreningar finns spridda i miljön, mycket på grund av felhantering av avfallsmaterial, men de kan även läcka ut från kondensatorer och hydraulsystem. PCB binder till fettrika vävnader och de bioackumuleras i biota till väldigt höga koncentrationer. PCB har visat sig påverka reproduktionen hos många olika toppredatorer. Första förbudet mot PCB kom redan 1973 och sedan 1978 är all nyanvändning av PCB förbjuden. PCB är upptagen i [Stockholmskonventionen](#). PCB-153 är en av de många så kallade PCB-kongener och den man oftare hittar i högre halter i miljön jämfört med vissa av de andra kongenerna.

Halterna av PCB-153 har inte förändrats sedan 2002 i varken abborre eller tånglake, dock ses en indikation på minskning i abborre i Holmöarna (fig. 41 & 42). För andra PCB-föreningar är det inga tydliga förändringar varken i Fjällbacka eller i Kvädöfjärden sedan 2002 för någon av arterna, men generellt har halterna minskat sedan mätningarna påbörjades (Appendix 4).

Det finns ett EAC-gränsvärde (Environmental Assessment Criteria av [OSPAR](#)) för PCB-153 och det är satt till 1600 µg/kg fettvikt i muskel. Halterna i både abborre och tånglake ligger betydligt lägre än gränsvärdet.



Figur 41. Halten av PCB-153 i muskel hos abborre i Kvädöfjärden och Holmöarna. EAC-gränsvärde för PCB-153 är 1600 µg/kg fettvikt i muskel. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.



Figur 42. Halten av PCB-153 i muskel hos tånglake i Fjällbacka och Kvädöfjärden. EAC-gränsvärde för PCB-153 är 1600 µg/kg fettvikt i muskel. Streckade linjer visar icke-signifikanta linjära trender för perioden 2002–2018.

Lästips

- Bergström, L., Bergenius, M., Appelberg, M., Gårdmark, A., Olsson, J. m fl. Indicator based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. HELCOM Balt. Sea Environ. Proc. No. 131B.
<https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/BSEP131.pdf>
- Danielsson, S., Faxneld, S., Soerensen, A. L. 2020. The Swedish National Monitoring Programme for Contaminants in Marine Biota (until 2018 year's data) - Temporal trends and spatial variations. 1:2020. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.
- Faktablad: Havsmiljödirektivets inledande bedömning – Förekomst av nyckelart av fisk i kustvatten. Havs- och vattenmyndigheten.
www.havochvatten.se/download/18.1a05a1ba15fe9ddd6bcc102f/1512549796221/faktablad-D1C2-ostkust-nyckelart-av-fisk-i-kustvatten-samrad.pdf
- Faktablad: Havsmiljödirektivets inledande bedömning – Förekomst av viktiga funktionella grupper av fisk i kustvatten. Havs- och vattenmyndigheten.
<https://www.havochvatten.se/download/18.73800df2167072a23ab85ab2/1549541950569/faktablad-4-2-a-abundans-viktiga-funktionella-grupper-fisk-kustvatten.pdf>
- Faxneld, S., S. Danielsson, E. Nyberg, and A. Bignert (2015), Distribution of metals in perch, muscle, liver and whole body in the freshwater environment in Sweden., Swedish Museum of Natural History.
- Hanson et al., 2016. Bottendjuren påverkar fiskens hälsa. HAVET 2015/2016. Sid 86-89.
- HELCOM (2018): HELCOM Thematic assessment of eutrophication 2011-2016. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/holistic-assessments/state-of-the-baltic-sea-2018/reports-and-materials/>
- Sandström, O., Larsson, Å., Andersson, J., Appelberg, M., Bignert A., Ek, H., Förllin, L., Olsson M. 2005. Three Decades of Swedish Experience Demonstrates the Need for Integrated Long-Term Monitoring of Fish in Marine Coastal Areas. Water Qual. Res. J. Canada 40: 233–250.

Appendix 1; Miljöövervakningsprogram

Miljöövervakningsprogram och ansvariga instanser i miljöövervakning för Nationella referensområden Fjällbacka, Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna

Programområde kust och hav, Integrerad kustfiskövervakning

Havs- och vattenmyndigheten Box 11 930, 404 39 Göteborg, Telefon 010-698 60 00, www.havochvatten.se
Naturvårdsverket Enheten för farliga ämnen och avfall, 106 48 Stockholm, Telefon 010-698 10 00, www.naturvardsverket.se

Program

Programområde Kust och Hav. Ingår i svensk nationell miljöövervakning.
Delprogram Integrerad kustfiskövervakning, Metaller och organiska miljögifter.
Undersökningar Kustfiskbestånd, Kustfisk – hälsa, Metaller och organiska miljögifter i biota.

Utförare

Provfiske Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Kustlaboratoriet 742 42 Öregrund, www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser

Hälsotillstånd hos fisk Göteborgs universitet, Institutionen för biologi och miljövetenskap Box 463, 405 30 Göteborg, Telefon 031-786 36 76, www.bioenv.gu.se

Metaller och miljögifter Naturhistoriska riksmuseet, Enheten för miljöforskning och övervakning Box 50007, 104 05 Stockholm, Telefon 08-519 540 00, www.nrm.se

Analys Stockholms universitet, Institutionen för miljövetenskap ACES, www.aces.su.se

Datavårdskap

Bestånds- och effektdata fisk Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Kustlaboratoriet kustfiskdatabas KUL: <http://www.slu.se/kul>

Miljögifter i fisk SGU, Sveriges Geologiska Undersökningar Box 670, 751 28 Uppsala., Telefon 018-17 90 00, www.sgu.se

Annan miljöövervakning och forskningsverksamhet

Fjällbacka Inom ramen för Bohuskustens kontrollprogram utförs oceanografiska mätningar vid Byttelocket, söder om referensområdet Fjällbacka. Datavärd för detta är SMHI. Åren 1999 och 2006 användes Fjällbackastationen som referenslokal vid regional miljöövervakning. Undersökningarna gällde övervakning av hälsotillstånd hos tånglake i tre belastade lokaler längs Bohuskusten. Dessa undersökningar stöddes av Bohuskustens vattenvårdsförbund.

Torhamn Torhamns skärgård har genomgått en naturreservatsinventering. Blekingekustens vattenvårdsförbund bedriver provtagning av vattenkemi inom den samordnade recipientkontrollen för Blekingekusten. Naturhistoriska Riksmuseet har långa tidsserier för mätning av metaller och organiska miljögifter i sill fiskad i Karlskrona skärgård.

Kvädöfjärden Kvädöfjärden fungerar även som referensområde till kustområdet utanför kärnkraftverket i Oskarshamn. Sedan 1962 har diverse provfisken utförts i olika långa tidsserier under perioden maj-oktober för att övervaka fiskbestånden i området. Bottenfauna har övervakats i området sedan år 1962. Vegetation på hårbotten övervakas sedan 1984 på en lokal. Kvädöfjärden var ett bland flera kustområden i Östersjön som ingick i ett forskningsprojekt inom EU (BEEP-projektet 2001–2004) som syftade till att kartlägga toxiska effekter hos fisk och blåmussla.

Holmön Bottenfauna undersöks årligen inom Holmöarnas naturreservat. Utförliga vegetationsinventeringar genomfördes år 1982 och upprepades delvis 1997.

Vattenmyndighetens statusbedömning

Statusbedömningar för områden har producerats av vattenmyndigheten och respektive länsstyrelse, www.viss.lst.se

Fjällbacka Länsstyrelsen i Västra Götalands län. I Fjällbacka inre skärgård (EU_CD SE583710- 111535) är den ekologiska statusen bedömd som måttlig baserat på flyginventeringar av fintrådiga alger.

Torhamn Länsstyrelsen i Blekinge län. I Torhamnsfjärden (EU_CD SE560500-154880) är den ekologiska statusen bedömd som måttlig. Även omgivande vattenförekomster bedöms ha måttlig ekologisk status.

Kvädöfjärden Länsstyrelsen i Östergötlands län. Inom Lindödjupet (EU_CD SE580000-164500) är den ekologiska statusen bedömd som måttlig. Även en expertbedömning av fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer indikerar måttlig status.

Holmön Länsstyrelsen i Västerbottens län. Inom den nordliga delen av norra Kvarkens kustvatten (EU_CD SE635300-205251) är den ekologiska statusen bedömd som god.

Hur man refererar till rapporten

Mustamäki N, Franzén F, Persson S, Tollerz Bratteby U, Tärnlund S, Pettersson M, Olsson J, Förlin L, Larsson Å, Parkkonen J, Faxneld S, Sköld M (2020) Faktablad från integrerad kustfiskövervakning 2020:1 – Fjällbacka, Västerhavet, 1989–2019; Torhamn, södra Egentliga Östersjön, 2002–2019; Kvädöfjärden, Egentliga Östersjön, 1981–2019; Holmöarna, Bottniska viken, 1989–2019. Sveriges lantbruksuniversitet SLU, Institutionen för akvatiska resurser, Kustlaboratoriet. <http://www.slu.se/faktablad-kustfisk>

Appendix 2; Metodik

Provtagning, provtagningsmetodik och variabler som studeras i integrerad kustfiskövervakning i Nationella referensområden Fjällbacka, Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna

Undersökningstyper av Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket som studierna utförs med

- Provfiske i Östersjöns kustområden – [Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät](#) och [Provfiske med kustöversiktsnät, nätlänkar och ryssjor på kustnära grunt vatten](#)
 - o I samband med provfiskena mäts även miljövariabler som vattentemperatur, siktdjup och salthalt i de olika områdena. Vattentemperaturen mäts även kontinuerligt över den isfria säsongen med automatiska temperaturmätare. I Kvädöfjärden har därtill manuella mätningar för vattentemperatur och siktdjup utförts sedan 1960-talet.
 - o Åldersbestämningen av fisk görs genom att räkna årsringar på otoliter (hörselstenar). Åldersbestämningen av abborre görs årligen på abborrhonor från provfisken samt på abborrar insamlade för studier om fiskhälsa och miljögifter. Åldersbestämningen av tånglake görs årligen på tånglakehonor fångade i samband med reproduktionsstudierna.
- [Hälsotillstånd hos kustfisk – biologiska effekter på subcellulär och cellulär nivå](#).
 - o Abborrens och tånglakens hälsotillstånd undersöks årligen med hjälp av mätning av biokemiska, fysiologiska och histologiska mätvariabler, så kallade biomarkörer, som beskriver viktiga fysiologiska funktioner hos fisken. I samband med provtagningarna görs en okulär besiktning av fiskarna och noteras fiskens vikt, längd och olika organs vikter för att beräkna morfometriska kropps- och organindex.
- [Metaller och organiska miljögifter i fisk](#).
 - o Miljögifter hos abborre och tånglake studeras årligen genom att mäta halterna av ett tiotal metaller, klorerade pesticider och PCB:er i fiskens vävnader. De tidigaste mätningarna startade 1981 för vissa ämnen medan andra började mätas under slutet av 1980-talet/början av 1990-talet. Utöver dessa så har även dioxiner, furaner och dioxinlika PCB:er mätts sedan 2007 och tennorganiska föreningar sedan 2009 inom [programmet för miljögifter i biota](#).
- [Reproduktionskontroll – tånglake](#)
 - o Tånglakens reproduktion studeras årligen i Fjällbacka, Kvädöfjärden och Holmöarna. Tånglake används som indikatorart vid ekotoxikologiska studier och vid studier av allmän miljöpåverkan. Tånglakens embryon utvecklas i honans ovarium och ynglen föds levande. Tånglakens reproduktionsstrategi innebär att miljögifter och annan miljöpåverkan som honan utsätts för, direkt påverkar ynglen och kan förorsaka missbildningar, försämrad tillväxt och onormal dödlighet. Vid reproduktionsstudien, mäts och vägs både den dräktiga honan och ynglen, och ynglen räknas. Andelen av 'tidigt döda yngel' (<9 mm längd), 'sent döda yngel' (>9 mm längd), och 'missbildade yngel' noteras, och dessa summeras ihop till indikatorn andelen 'onormala yngel'.

Appendix 2 tabell 1. Provtagning som utförs i områden

Område	År	Säsong	Provtagning
Fjällbacka	1989–	Oktober	Provfiske med smårýssjor samt miljövariabler
	1998–	Augusti	Provfiske med smårýssjor samt miljövariabler
	1991–	November-december	Reproduktion hos tånglake
	1991–	November-december	Fiskhälsa hos tånglake
	1991–	November-december	Miljögifter hos tånglake
	2000–	Isfri period	Kontinuerlig temperaturmätning
Torhamn	2002–	Augusti	Provfiske med Nordiska kustöversiktsnät samt miljövariabler
	2002–	September	Fiskhälsa hos abborre
	2004–	Isfri period	Kontinuerlig temperaturmätning
Kvädöfjärden	1989–	Augusti	Provfiske med nätlänkar samt miljövariabler (redovisas inte i detta faktablad)
	2002–	Augusti	Provfiske med Nordiska kustöversiktsnät samt miljövariabler
	1994–	November	Reproduktion hos tånglake
	1988–	November	Fiskhälsa hos tånglake
	1981–	Augusti	Miljögifter hos abborre
	1981–	November	Miljögifter hos tånglake
	1988–	September	Fiskhälsa hos abborre
	1963–	Isfri period	Temperatur och siktdjup
	1993–	Isfri period	Kontinuerlig temperaturmätning
	Holmöarna	1989–2014	Augusti
2002–		Augusti	Provfiske med Nordiska kustöversiktsnät samt miljövariabler
1995–		Oktober	Reproduktion hos tånglake
1990–		September	Fiskhälsa hos abborre
1989–		Augusti	Miljögifter hos abborre
1990–		Isfri period	Kontinuerlig temperaturmätning

Appendix 2. tabell 2. Variabler som studeras i projektet

Responsgrupp	Variabel
Samhällsstruktur	Art- och storlekssammansättning. Totalt antal och biomassa av enskilda arter. Längd och ålder hos enskilda individer.
Abundans	Fångst per fiskeansträngning av enskilda arter.
Demografi	Könsfördelning hos tånglake och åldersfördelning hos tånglakehonor och abborrhonor.
Reproduktion och endokrina störningar	Relativ embryovikt (ESI), fekunditet och yngelhälsotillstånd hos tånglake. Vitellogenin i blodet hos tånglake och abborre. Relativ gonadvikt (GSI) hos abborre.
Patologi	Sjukliga förändringar (deformationer, sår, inre och yttre skador).
Blodstatus och jonreglering	Hematokrit (HT), hemoglobin (Hb) och antalet omogna röda blodceller (iRBC), plasma Cl ⁻ , Na ⁺ , K ⁺ och Ca ²⁺ hos tånglake och abborre.
Immunförsvar	Lymfocyter, granulocyter, trombocyter, totalt antal vita blodceller hos tånglake och abborre.
Leverfunktion	Levermorfologi, leversomatiskt index (LSI), etoxyresorufin-O-deetylas (EROD), glutathionreduktas (GR), glutathiontransferas (GST), katalas och metallotionein (MT) hos tånglake och abborre.
Tillväxt, energilagring och metabolism	Tillväxthastighet, konditionsfaktor, leverstorlek, fettinnehåll, blodglukos och blodlaktat hos tånglake och abborre.
Metaller och organiska miljögifter	I lever: Cd, Cu, Cr, Ni, Zn, As, Ag, Sn, Se och Pb. I muskel: Hg, PCB (Polyklorerade bifenyler, har använts som mjukgörare i plaster, i hydraulvätska, i transformatorer mm., totalförbjöds 1978), DDT (Diklordifenyltrikloretan, har använts för insektsbekämpning, totalförbjöds 1975), HCH:er (Hexaklorocyklohexaner, tre typer mäts α, β, γ (även kallad lindan), har använts för insektsbekämpning, förbjöds inom jordbruket 1978). HCB (Hexaklorbensen, har använts som svampbekämpningsmedel och som industriråvara men kan även bildas vid förbränning, togs bort från marknaden 1980).

Appendix 3; Provfiskefångster och utveckling av alla arter över tid

Appendix 3 Tabell 1 (obs. 2 sidor). Totalfångsterna (antal individer) av alla arter fångade under provfisken i de nationella referensområdena Fjällbacka, Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna. För varje art listas även status enligt [Artdatabankens rödlista 2020](#).

Art	Latinskt namn	Status rödlista	Fjällbacka		Holmön Nordiska nät	Kvädöfjärden Nordiska nät	Torhamn Nordiska nät	Total
			Småryssjor augusti 1998, 2000–2019	Småryssjor oktober/november 1989–2019				
Fiskar			34516	52311	42257	48113	39809	217006
Abborre	<i>Perca fluviatilis</i>				17767	16018	19741	53526
Mört	<i>Rutilus rutilus</i>				8404	15037	14737	38178
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	VU	2296	19434		6	58	21794
Skärsnultra	<i>Symphodus melops</i>		13327	2172				15499
Rötsimpa	<i>Myoxocephalus scorpius</i>		957	9108		15		10080
Storspigg	<i>Gasterosteus aculeatus</i>			4	9195	34	2	9235
Gråsej	<i>Pollachius virens</i>		260	8743				9003
Löja	<i>Alburnus alburnus</i>				545	4865	2764	8174
Stensnultra	<i>Ctenolabrus rupestris</i>		6150	1394				7544
Ål (gulål)	<i>Anguilla anguilla</i>	CR	4479	1835		1	4	6319
Gärs	<i>Gymnocephalus cernuus</i>				3401	2517	165	6083
Vitling	<i>Merlangius merlangus</i>	VU	807	4076				4883
Strömming	<i>Clupea harengus</i>				2411	1996		4407
Tånglake	<i>Zoarces viviparus</i>		2696	1542	3	6		4247
Skrubbskädda	<i>Platichthys flesus</i>		848	1592		435	154	3029
Björkna	<i>Abramis bjoerkna</i>					2705	275	2980
Skarpsill	<i>Sprattus sprattus</i>			5	10	1950	65	2030
Rödspätta	<i>Pleuronectes platessa</i>		1233	518			1	1752
Snultra obestämd			618	795				1413
Svart smörbult	<i>Gobius niger</i>		623	423	1	24	39	1110
Sill	<i>Clupea harengus</i>		3	7			739	749
Gös	<i>Sander lucioperca</i>					730		730
Nors	<i>Osmerus eperlanus</i>				2	635	0	637
Sik	<i>Coregonus maraena</i>				470	102	49	621
Sarv	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>					170	366	536
Braxen	<i>Abramis brama</i>					444	3	447
Id	<i>Leuciscus idus</i>				2	123	240	365
Gädda	<i>Esox lucius</i>				21	79	256	356
Lyrtsorsk	<i>Pollachius pollachius</i>	CR	23	278				301
Svartmunnad smörbult	<i>Neogobius melanostomus</i>						125	125
Sutare	<i>Tinca tinca</i>					119		119
Öring	<i>Salmo trutta</i>		45	60				105
Vimma	<i>Vimba vimba</i>	NT				86	12	98
Oxsimpa	<i>Taurulus bubalis</i>		28	65				93
Femtömmad skärlånga	<i>Ciliata mustela</i>		8	78				86

Berggylta	<i>Labrus bergylta</i>	45	19				64
Kantnälsfisk obestämd		20	40				60
Tångsnälla	<i>Syngnathus typhle</i>	14	26		1		41
Sandskädda	<i>Limanda limanda</i>	5	19				24
Större kantnål	<i>Syngnathus acus L.</i>	10	13				23
Tångspigg	<i>Spinachia spinachia</i>	8	11				19
Glyskolja	<i>Trisopterus minutus</i>		13				13
Ruda	<i>Carassius carassius</i>				11		11
Tobiskung	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>				4	7	11
Grässnultra	<i>Centrolabrus exoletus</i>		10				10
Sjurygg	<i>Cyclopterus lumpus</i>		10				10
Stäm	<i>Leuciscus leuciscus</i>				10		10
Lake	<i>Lota lota</i>	NT			8		8
Bergskädda	<i>Microstomus kitt</i>	2	2				4
Paddtorsk	<i>Raniceps raninus</i>		4				4
Piggvar	<i>Psetta maxima</i>		1		1	2	4
Skäggsimpa	<i>Agonus cataphractus</i>		4				4
Tunga	<i>Solea solea</i>	4					4
Havsabborre	<i>Dicentrarchus labrax</i>	2	1				3
Hornsimpa	<i>Trigloporus quadricornis</i>				3		3
Makrill	<i>Scomber scombrus</i>		2			1	3
Mindre havsnål	<i>Nerophis ophidion</i>				2	1	3
Slätvar	<i>Scophthalmus rhombus</i>	1	2				3
Kusttobis	<i>Ammodytes tobianus</i>					2	2
Lerskädda	<i>Hippoglossoides platessoides</i>		2				2
Randig sjökock	<i>Callionymus lyra</i>	1	1				2
Tejstefisk	<i>Pholis gunnellus</i>	2					2
Lax	<i>Salmo salar</i>				1		1
Mindre kantnål	<i>Syngnathus rostellatus</i>	1					1
Siklöja	<i>Coregonus albula</i>				1		1
Taggmakrill	<i>Trachurus trachurus</i>		1				1
Vitlinglyra	<i>Trisopterus esmarkii</i>		1				1
Kräftdjur		81142	182210	0	0	7	263359
Strandkrabba	<i>Carcinus maenas</i>	80126	179846				259972
Tångräka obestämd		970	1927			7	2904
Eremitkräfta	<i>Eupagurus bernhardus</i>	16	244				260
Spindelkrabba	<i>Macropodia rostrata</i>	13	75				88
Krabbtaska	<i>Cancer pagurus</i>	6	57				63
Maskeringskrabba	<i>Hyas araneus</i>	5	56				61
Europeisk hummer	<i>Homarus gammarus</i>	4	2				6
Havskräfta	<i>Nephrops norvegicus</i>		3				3
Hästräka	<i>Crangon crangon</i>	2					2
Totalsumma		115658	234521	42257	48113	39816	480365

Appendix 3 tabell 2. Utveckling över tid för de arter som förekommit i provfisket med småryssjor i augusti i Fjällbacka. "Medelfångst" anger medelfångsten av arten för samtliga år som antal per ryssjepar och natt. Färgerna indikerar hur vanlig arten varit ett visst år, jämfört med dess förekomst under samtliga år (mörkare färg = högre förekomst, vit = ingen förekomst). Arter som ökar mest återfinns i den övre delen av tabellen och arter som minskar mest i den nedre delen. Observera, att medelfångst på mindre än 0,05 innebär att endast enstaka individer av arten har fångats i provfisket över hela tidsperioden. "Trend" anger om förändringen (+ = ökning, - = minskning) är statistiskt säkerställd ($p < 0,05$ vid en linjär regressionsanalys för logaritmerade data).

Art	Medelfångst	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Trend	
Tångräka obestämd	0,47																								
Eremitkräfta	0,01																								+
Krabbtaska	0,00																								
Spindelkrabba	0,01																								
Europeisk hummer	<0,01																								
Hästräka	<0,01																								
Hummer	<0,01																								
Maskeringskrabba	<0,01																								
Strandkrabba	38,81																								
Skärsnultra	6,45																								
Gulål	2,17																								
Torsk	1,11																								
Vitling	0,39																								
Gråsej	0,13																								
Skrubbskädda	0,41																								
Rödspätta	0,60																								
Berggylta	0,02																								
Lyrorsk	0,01																								
Kantnälsfisk obestämd	0,01																								
Öring	0,02																								
Slätvar	<0,01																								
Havsabborre	<0,01																								
Sill	<0,01																								
Mindre kantnål	<0,01																								
Äkta tunga	<0,01																								
Tängsnälla	0,01																								
Femtömmad skärlänga	<0,01																								
Sandskädda	<0,01																								
Randig sjökock	<0,01																								
Bergtunga	<0,01																								
Tejstefisk	<0,01																								
Större kantnål	<0,01																								
Tängspigg	<0,01																								
Oxsimpa	0,01																								
Svart smörbult	0,30																								
Rötsimpa	0,46																								
Tånglake	1,31																								
Snultra obestämd	0,30																								
Stensnultra	2,97																								
Kräftdjur totalfångst	39,3	57,1	36,7	53,8	47,5	40,8	33,5	48,8	28,6	25,2	44,3	29,9	19,8	51,8	55,4	39,5	44,0	36,2	43,2	21,9	25,4	33,2			
Fiskar totalfångst	16,7	21,0	23,8	10,3	36,0	8,3	12,8	15,5	8,6	16,1	18,1	12,7	6,7	8,7	11,1	14,1	30,1	12,9	17,8	20,4	18,0	26,1			
Alla totalfångst	56,0	78,1	60,5	64,1	83,5	49,1	46,3	64,2	37,2	41,2	62,4	42,6	26,5	60,5	66,5	53,6	74,1	49,1	61,0	42,3	43,4	59,3			
Arter kräftdjur	5	1	2	1	4	3	2	4	2	3	3	2	4	2	1	2	4	3	3	5	5	3			
Arter fisk	18	17	17	12	13	11	16	13	14	16	12	13	13	12	15	14	15	16	11	17	14	16			
Arter total	23	18	0	19	13	17	14	18	17	16	19	15	15	17	14	16	16	19	19	14	22	19	19		

Appendix 3 tabell 3. Utveckling över tid för de arter som förekommit i provfisket med småryssjor i oktober i Fjällbacka. "Medelfångst" anger medelfångsten av arten för samtliga år som antal per ryssjepar och natt. Färgerna indikerar hur vanlig arten varit ett visst år, jämfört med dess förekomst under samtliga år (mörkare färg = högre förekomst, vit = ingen förekomst). Arter som ökar mest återfinns i den övre delen av tabellen och arter som minskar mest i den nedre delen. Observera, att medelfångst på mindre än 0,05 innebär att endast enstaka individer av arten har fångats i provfisket över hela tidsperioden. "Trend" anger om förändringen (+ = ökning, - = minskning) är statistiskt säkerställd ($p < 0,05$ vid en linjär regressionsanalys för logaritmerade data).

Medelfångst	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Trend					
Tångräka obestämd	0,46																																				
Eremitkräfta	0,06																																			+	
Spindelkrabba	0,02																																				
Krabbtaska	0,01																																				
Maskeringskrabba	0,01																																				
Hummer	0,00																																				
Havskräfta	0,00																																				
Strandkrabba	42,31																																				
Skärsnultra	0,52																																			+	
Gräsej	2,05																																				
Torsk	4,63																																				
Svart smörbult	0,10																																				+
Vitling	0,97																																				
Lyrtsk	0,07																																				
Stensnultra	0,33																																				
Oxsimpa	0,02																																				
Femtömmad skärlänga	0,02																																				
Tångsnälla	0,01																																				
Grässnultra	0,00																																				
Större kantnål	0,00																																				
Storspigg	0,00																																				
Tångspigg	0,00																																				
Sill	0,00																																				
Piggvar	0,00																																				
Vitlinglyra	0,00																																				
Slätvar	0,00																																				
Skarpsill	0,00																																				
Taggmakrill	0,00																																				
Randig sjökock	0,00																																				
Havsabborre	0,00																																				
Bergtunga	0,00																																				
Lerskädda	0,00																																				
Skäggsimpa	0,00																																				
Kantnälsfisk obestämd	0,01																																				
Makrill	0,00																																				
Paddtorsk	0,00																																				
Öring	0,01																																				
Sjurygg	0,00																																				
Sandskädda	0,00																																				
Berggylta	0,00																																				
Glyskolja	0,00																																				
Skrubbskädda	0,38																																				
Rödspätta	0,12																																				
Guläl	0,44																																				+
Snultra obestämd	0,18																																				
Rötsimpa	2,15																																				
Tånglake	0,36																																				
Kräftdjur totalfångst	41,7	58,0	116,8	45,5	31,0	52,7	109,1	91,8	65,9	54,7	57,0	51,2	35,9	58,3	25,3	25,8	26,2	22,7	42,4	27,9	33,3	22,9	25,0	34,5	39,7	57,5	39,9	34,9	28,6	27,8	23,5	20,4					
Fiskar totalfångst	13,8	11,1	14,6	6,9	7,9	7,7	15,9	22,8	11,1	8,0	14,1	8,8	10,2	34,8	9,5	13,9	10,7	11,9	11,3	13,1	7,6	11,5	10,9	12,3	12,5	12,7	7,2	10,9	12,0	14,6	7,0	19,5					
Alla totalfångst	55,5	69,1	131,4	52,5	38,8	60,4	125,0	114,6	76,9	62,7	71,1	59,9	46,1	93,1	34,8	39,7	36,8	34,6	53,8	41,0	40,9	34,4	35,9	46,8	52,2	70,3	47,1	45,8	40,6	42,4	30,5	39,9					
Artantal kräftdjur	10	4	2	1	1	2	3	3	3	2	1	3	1	4	3	5	3	7	5	5	5	2	3	2	5	4	5	6	6	6	4	4					
Artantal fisk	42	17	12	13	15	12	14	14	14	13	14	14	15	14	19	16	18	20	19	16	16	17	16	16	15	17	18	14	18	16	15	18					
Artantal totalt	52	21	14	14	16	14	17	17	17	15	15	17	16	15	23	19	23	23	26	21	21	22	18	19	17	22	22	19	24	22	19	22					

Appendix 3 tabell 4. Utveckling över tid för de arter som förekommit i provfisket med nordiska kustöversiktnät i augusti i Torhamn. "Medelfångst" anger medelfångsten av arten för samtliga år som antal per nät och natt. Färgerna indikerar hur vanlig arten varit ett visst år, jämfört med dess förekomst under samtliga år (mörkare färg = högre förekomst, vit = ingen förekomst). Arter som ökar mest återfinns i den övre delen av tabellen och arter som minskar mest i den nedre delen. Observera, att medelfångst på mindre än 0,05 innebär att endast enstaka individer av arten har fångats i provfisket över hela tidsperioden. "Trend" anger om förändringen (+ = ökning, - = minskning) är statistiskt säkerställd ($p < 0,05$ vid en linjär regressionsanalys för logaritmerade data).

Art	Medelfångst	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Trend
Sill	0,96																			+
Löja	1,00																			
Svartmunnad smörbult	0,04																			
Skrubbskädda	0,19																			
Skarpsill	0,04																			
Gärs	0,16																			
Sik	0,07																			
Tobiskung	0,01																			
Makrill	<0,01																			
Tångsnälla	<0,01																			
Braxen	<0,01																			
Rödspätta	<0,01																			
Piggvar	<0,01																			
Nors	<0,01																			
Mindre havsnål	<0,01																			
Kusttobis	<0,01																			
Torsk	0,08																			
Gulål	<0,01																			
Vimma	0,02																			
Mört	12,39																			
Björkna	0,30																			
Id	0,31																			
Gädda	0,34																			-
Sarv	0,45																			-
Abborre	20,79																			
Totalfångst	37,2	43,6	37	64,2	28	35,2	41,5	24	23	28,4	28,1	36,6	39,7	28,3	42,5	39,1	57,8	24,2	48,6	
Artantal	24	11	11	10	10	11	15	16	12	13	11	13	13	13	15	13	14	14	14	

Appendix 3 tabell 5. Utveckling över tid för de arter som förekommit i provfisket med nordiska kustöversiktsnät i augusti i Kvädöfjärden. "Medelfångst" anger medelfångsten av arten för samtliga år som antal per nät och natt. Färgerna indikerar hur vanlig arten varit ett visst år, jämfört med dess förekomst under samtliga år (mörkare färg = högre förekomst, vit = ingen förekomst). Arter som ökar mest återfinns i den övre delen av tabellen och arter som minskar mest i den nedre delen. Observera, att medelfångst på mindre än 0,05 innebär att endast enstaka individer av arten har fångats i provfisket över hela tidsperioden. "Trend" anger om förändringen (+ = ökning, - = minskning) är statistiskt säkerställd ($p < 0,05$ vid en linjär regressionsanalys för logaritmerade data).

Art	Medelfångst	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018	Trend
Mört	11,49																			+
Gös	0,97																			+
Löja	1,44																			
Björkna	3,00																			
Strömming	2,01																			
Nors	0,50																			
Skarpsill	0,79																			
Skrubbskädda	0,30																			
Vimma	0,10																			+
Gärs	0,52																			
Sarv	0,20																			
Id	0,15																			
Piggvar	<0,01																			
Gulål	<0,01																			
Rötsimpa	<0,01																			
Braxen	0,64																			
Sutare	0,14																			-
Abborre	13,03																			
Totalfångst	35,5	39,1	29,1	29,9	35,2	35,1	36,9	32,4	36,3	31,4	24,6	33,0	37,0	35,8	39,8	33,4	38,6	49,0	41,9	
Artantal	18	15	13	15	16	14	13	15	16	15	14	13	15	15	16	14	14	15	14	

Appendix 3 tabell 6. Utveckling över tid för de arter som förekommit i provfisket med nordiska kustöversiktsnät i augusti i Holmöarna. "Medelfångst" anger medelfångsten av arten för samtliga år som antal per nät och natt. Färgerna indikerar hur vanlig arten varit ett visst år, jämfört med dess förekomst under samtliga år (mörkare färg = högre förekomst, vit = ingen förekomst). Arter som ökar mest återfinns i den övre delen av tabellen och arter som minskar mest i den nedre delen. Observera, att medelfångst på mindre än 0,05 innebär att endast enstaka individer av arten har fångats i provfisket över hela tidsperioden. "Trend" anger om förändringen (+ = ökning, - = minskning) är statistiskt säkerställd ($p < 0,05$ vid en linjär regressionsanalys för logaritmerade data).

Art	Medelfångst	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Trend
Mört	10,62																			+
Strömming	4,51																			+
Sik	0,86																			+
Lake	0,02																			+
Gädda	0,04																			
Skarpsill	<0,01																			
Siklöja	<0,01																			
Nors	<0,01																			
Mindre havsnål	<0,01																			
Id	<0,01																			
Lax	<0,01																			
Tånglake	0,01																			
Stäm	0,02																			
Löja	0,60																			
Gärs	3,54																			
Abborre	22,36																			-
Totalfångst	42,6	41,2	63,9	40,5	37,8	35,7	36,0	46,2	34,1	35,7	45,0	50,4	59,0	34,1	51,3	44,9	34,1	37,7	39,7	
Artantal	9	9	7	10	10	8	7	8	7	8	8	11	9	7	10	11	11	9	9	

Appendix 4; Figurer och statistik för samtliga variabler

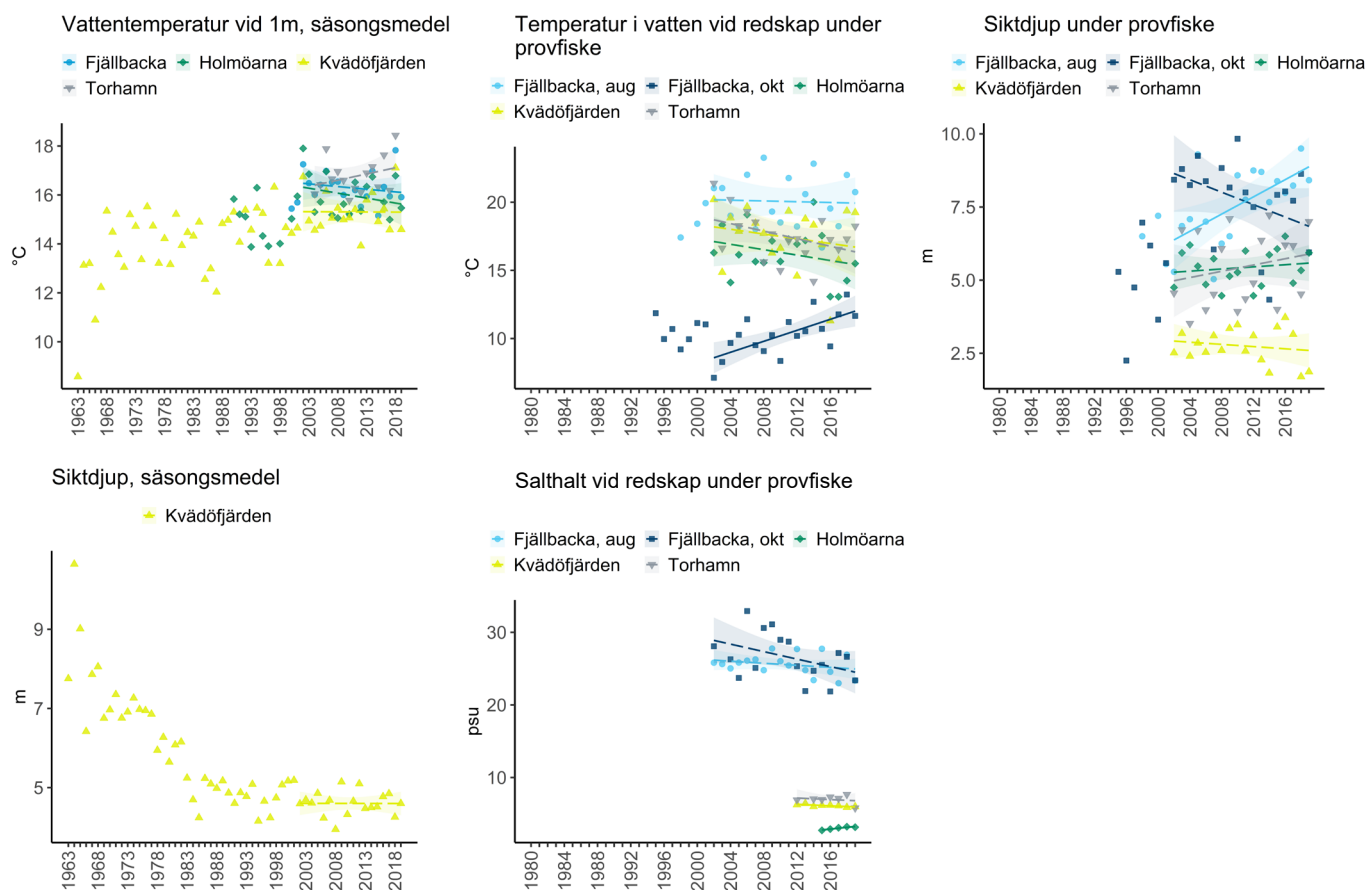
Grafisk presentation på alla responsvariabler analyserade i programmet med linjära trender, samt koefficienterna för linjär trendanpassning.

Samtliga trendanalyser har utförts med enkel linjär regression baserat på årliga indexvärden i programvaran R. I delprojektet provfiske och fiskhälsa har index beräknats som aritmetiskt medelvärde av årliga observationer, index i delprojektet miljögifter har bestämts som årligt geometriskt medelvärde. På grund av det stora antalet ingående variabler i övervakningsprogrammen har inte någon modellvalidering utförts för enskilda analyser. Rapporterade p-värden och trender eventuella signifikans bör därför tolkas med försiktighet.

I samtliga figurer indikerar linjerna trend från och med 2002, en heldragen linje indikerar en trend som är statistiskt signifikant på 5%-nivån med linjär regressionsanalys, medan en streckad linje indikerar en trend som inte är statistiskt signifikant. Färglagda band motsvarar konfidensintervall (95%) för årsvisa medelvärden.

Den programkod som används för att framställa statistiska figurer och tabeller finns öppet tillgänglig på https://github.com/NRM-MOC/intfisk_faktablad

Temperatur, siktdjup och salthalt



Temperatur i vatten vid redskap under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	-0.014	(-0.2, 0.17)	0.874	0.002
Fjällbacka, okt	0.201	(0.088, 0.31)	0.002	0.470
Holmöarna	-0.099	(-0.28, 0.083)	0.265	0.077
Kvädöfjärden	-0.087	(-0.31, 0.13)	0.413	0.042
Torhamn	-0.138	(-0.3, 0.022)	0.085	0.174

Vattentemperatur vid 1m, säsongsmedel

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.022	(-0.089, 0.046)	0.502	0.029
Holmöarna	-0.041	(-0.12, 0.043)	0.319	0.066
Kvädöfjärden	-0.001	(-0.082, 0.08)	0.978	0.000
Torhamn	0.051	(-0.045, 0.15)	0.270	0.093

Siktdjup under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	0.147	(0.046, 0.25)	0.007	0.374
Fjällbacka, okt	-0.106	(-0.24, 0.025)	0.105	0.156
Holmöarna	0.018	(-0.043, 0.08)	0.537	0.024
Kvädöfjärden	-0.019	(-0.077, 0.04)	0.505	0.028
Torhamn	0.054	(-0.071, 0.18)	0.374	0.050

Siktdjup, säsongsmedel

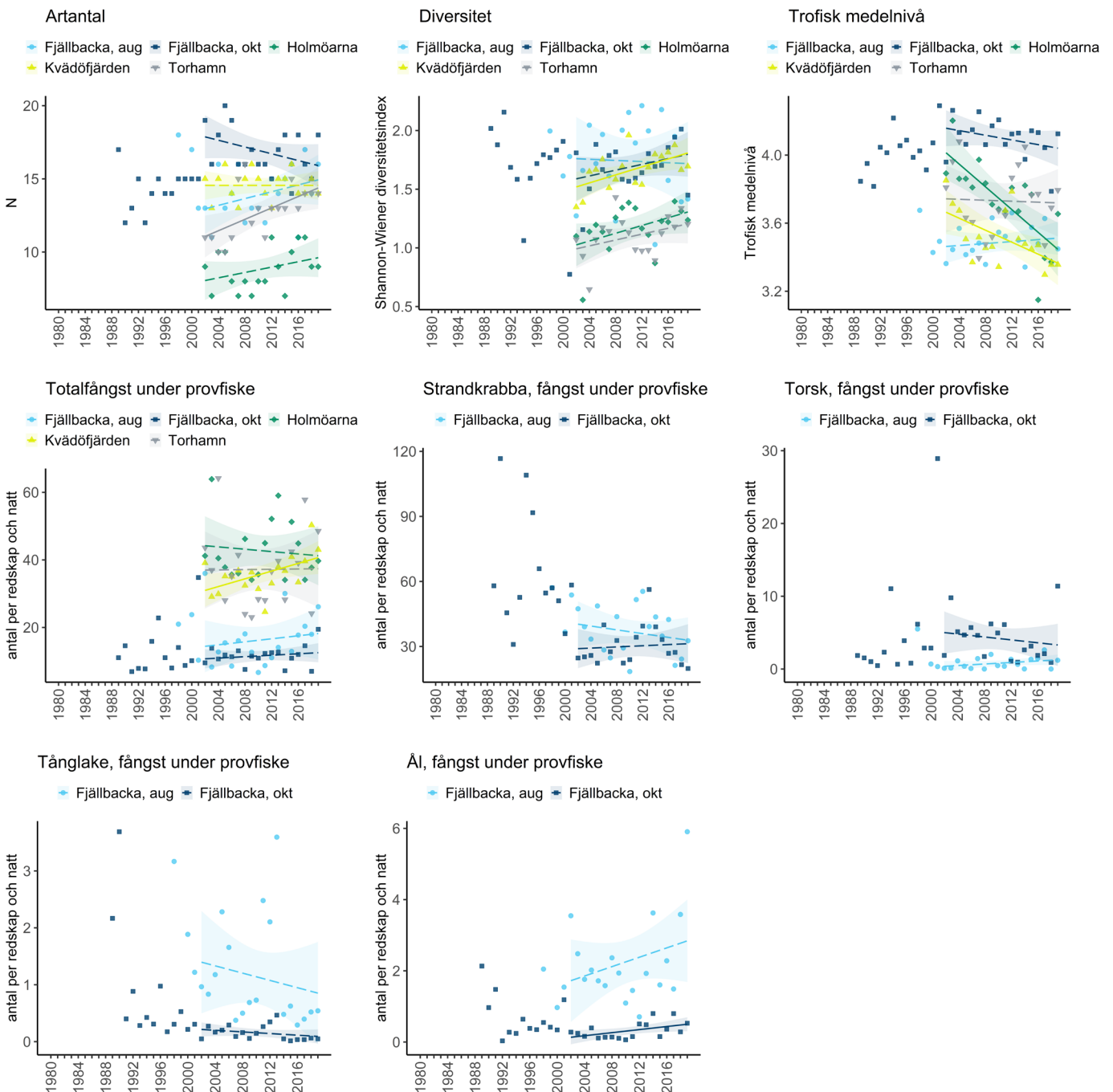
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Kvädöfjärden	0	(-0.03, 0.029)	0.988	0

Salthalt vid redskap under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	-0.071	(-0.21, 0.067)	0.291	0.069
Fjällbacka, okt	-0.258	(-0.57, 0.05)	0.094	0.176
Kvädöfjärden	-0.050	(-0.097, -0.003)	0.041	0.530
Torhamn	-0.053	(-0.32, 0.22)	0.636	0.048
Holmöarna	0.120	(0.029, 0.21)	0.024	0.855

Fisksamhällets struktur och funktion

Provfiskefångstens artsammansättning och diversitet (se även Appendix 3)



Artantal

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	0.117	(-0.054, 0.29)	0.167	0.116
Fjällbacka, okt	-0.116	(-0.26, 0.031)	0.115	0.148
Holmöarna	0.092	(-0.041, 0.22)	0.162	0.118
Kvädöfjärden	0.000	(-0.098, 0.098)	1.000	0.000
Torhamn	0.195	(0.052, 0.34)	0.011	0.344

Diversitet

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	-0.002	(-0.038, 0.033)	0.886	0.001
Fjällbacka, okt	0.012	(-0.0068, 0.031)	0.190	0.105
Holmöarna	0.016	(-0.0017, 0.035)	0.073	0.187
Kvädöfjärden	0.017	(0.0041, 0.03)	0.013	0.326
Torhamn	0.013	(-0.0041, 0.029)	0.131	0.137

Trofisk medelnivå

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	0.003	(-0.0069, 0.013)	0.540	0.024
Fjällbacka, okt	-0.007	(-0.017, 0.0037)	0.187	0.106
Holmöarna	-0.033	(-0.049, -0.018)	0.000	0.558
Kvädöfjärden	-0.018	(-0.031, -0.0047)	0.011	0.342
Torhamn	-0.001	(-0.021, 0.018)	0.882	0.001

Strandkrabba, fångst under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	-0.436	(-1.5, 0.62)	0.393	0.046
Fjällbacka, okt	0.135	(-0.77, 1)	0.756	0.006

Totalfångst under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	0.222	(-0.55, 0.99)	0.548	0.023
Fjällbacka, okt	0.107	(-0.18, 0.39)	0.434	0.039
Holmöarna	-0.174	(-1, 0.7)	0.678	0.011
Kvädöfjärden	0.572	(0.083, 1.1)	0.025	0.278
Torhamn	0.023	(-1.1, 1.2)	0.966	0.000

Torsk, fångst under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	0.052	(-0.02, 0.12)	0.146	0.127
Fjällbacka, okt	-0.100	(-0.39, 0.19)	0.477	0.032

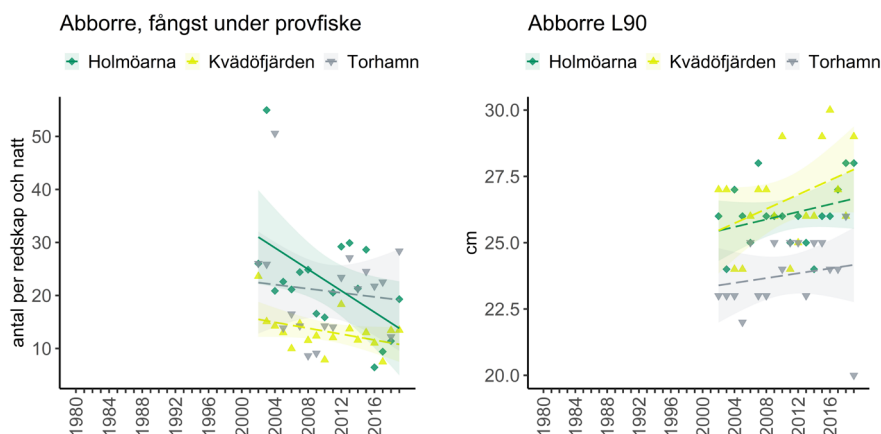
Tånglake, fångst under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	-0.032	(-0.12, 0.058)	0.463	0.034
Fjällbacka, okt	-0.007	(-0.019, 0.0051)	0.234	0.087

Ål, fångst under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	0.066	(-0.05, 0.18)	0.247	0.083
Fjällbacka, okt	0.022	(0.002, 0.041)	0.033	0.254

Fångst av abborre och abborrens storleksstruktur



Abborre, fångst under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-1.012	(-1.9, -0.12)	0.028	0.266
Kvädöfjärden	-0.278	(-0.61, 0.053)	0.094	0.166
Torhamn	-0.193	(-1.2, 0.77)	0.677	0.011

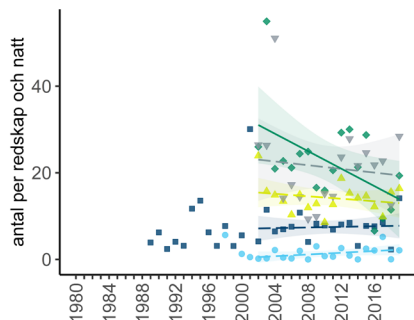
Abborre L90

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.071	(-0.043, 0.19)	0.205	0.098
Kvädöfjärden	0.135	(-0.027, 0.3)	0.096	0.163
Torhamn	0.045	(-0.095, 0.19)	0.503	0.028

Fångst av rovfiskar

Rovfisk, fångst under provfiske

Fjällbacka, aug Fjällbacka, okt Holmöarna
Kvädöfjärden Torhamn



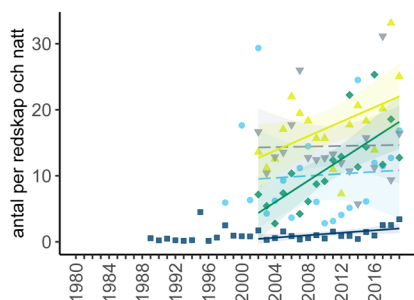
Rovfisk, fångst under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	0.100	(-0.029, 0.23)	0.121	0.144
Fjällbacka, okt	0.036	(-0.25, 0.33)	0.796	0.004
Holmöarna	-1.008	(-1.9, -0.12)	0.029	0.265
Kvädöfjärden	-0.143	(-0.48, 0.19)	0.383	0.048
Torhamn	-0.214	(-1.2, 0.74)	0.642	0.014

Fångst av karpfisk och mesopredatorer

Karpfiskar och mesopredatorer,
fångst under provfiske

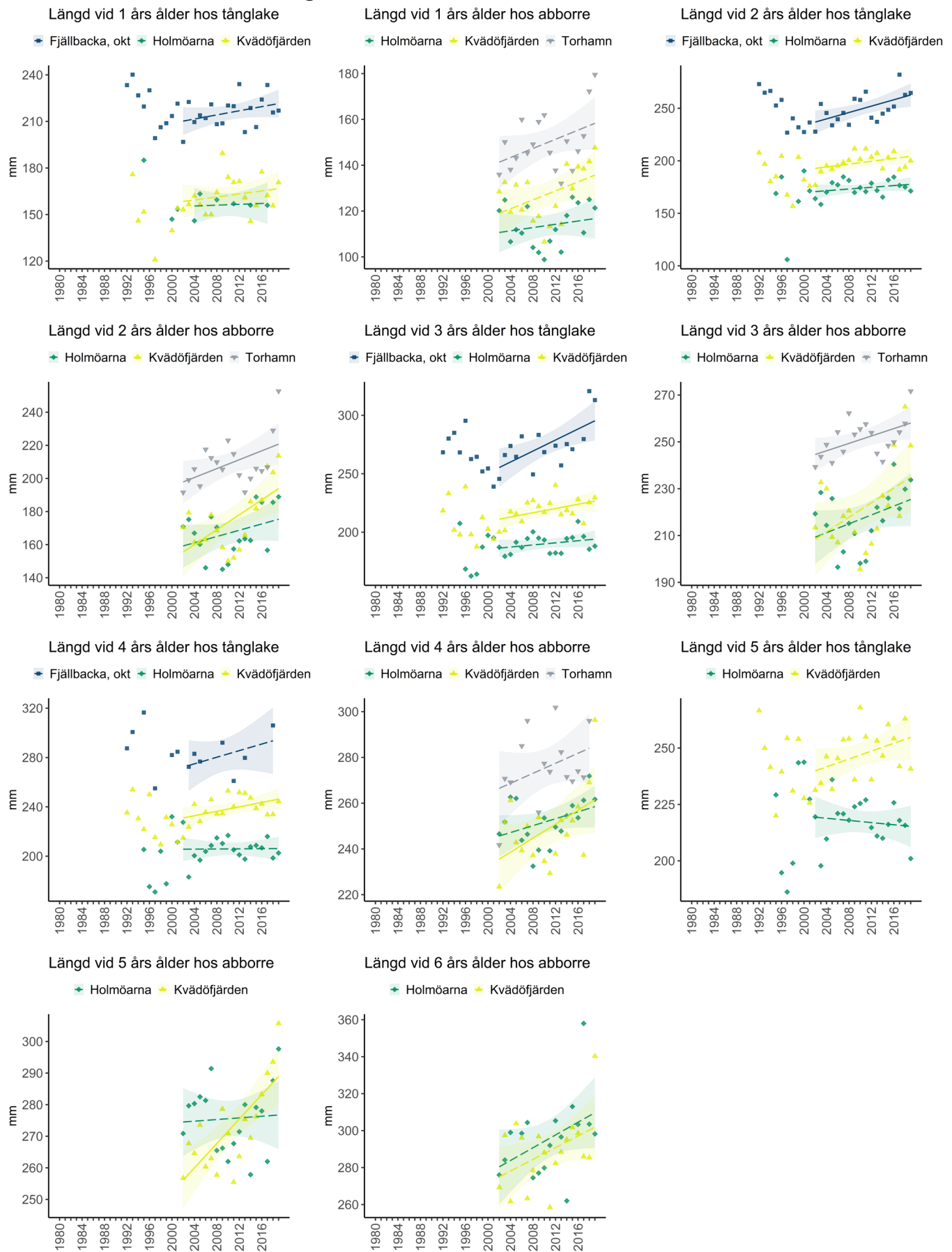
Fjällbacka, aug Fjällbacka, okt Holmöarna
Kvädöfjärden Torhamn



Karpfiskar och mesopredatorer, fångst under provfiske

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, aug	0.077	(-0.66, 0.81)	0.827	0.003
Fjällbacka, okt	0.092	(0.021, 0.16)	0.014	0.321
Holmöarna	0.813	(0.4, 1.2)	0.001	0.522
Kvädöfjärden	0.548	(0.04, 1.1)	0.036	0.246
Torhamn	0.022	(-0.57, 0.61)	0.936	0.000

Tillväxt hos abborre och tånglake



Längd vid 1 års ålder hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	0.666	(-0.23, 1.6)	0.135	0.134
Kvädöfjärden	0.486	(-0.6, 1.6)	0.357	0.053
Holmöarna	0.135	(-1.4, 1.7)	0.822	0.014

Längd vid 1 års ålder hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.357	(-0.53, 1.2)	0.404	0.044
Kvädöfjärden	0.979	(-0.052, 2)	0.061	0.202
Torhamn	0.997	(-0.15, 2.1)	0.085	0.174

Längd vid 2 års ålder hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	1.518	(0.41, 2.6)	0.010	0.345
Holmöarna	0.407	(-0.27, 1.1)	0.221	0.092
Kvädöfjärden	0.672	(-0.12, 1.5)	0.091	0.168

Längd vid 2 års ålder hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.948	(-0.37, 2.3)	0.146	0.127
Kvädöfjärden	2.256	(0.8, 3.7)	0.005	0.403
Torhamn	1.345	(0.065, 2.6)	0.041	0.237

Längd vid 3 års ålder hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	2.355	(0.71, 4)	0.008	0.425
Holmöarna	0.451	(-0.29, 1.2)	0.218	0.093
Kvädöfjärden	0.907	(0.016, 1.8)	0.046	0.225

Längd vid 3 års ålder hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.948	(-0.2, 2.1)	0.099	0.161
Kvädöfjärden	1.562	(-0.013, 3.1)	0.052	0.216
Torhamn	0.790	(0.09, 1.5)	0.029	0.263

Längd vid 4 års ålder hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.030	(-0.93, 0.99)	0.947	0.000
Kvädöfjärden	0.895	(0.018, 1.8)	0.046	0.226
Fjällbacka, okt	1.337	(-1.3, 4)	0.246	0.257

Längd vid 4 års ålder hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.756	(-0.15, 1.7)	0.097	0.163
Kvädöfjärden	1.524	(0.082, 3)	0.040	0.239
Torhamn	1.095	(-0.56, 2.8)	0.177	0.135

Längd vid 5 års ålder hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.240	(-1.2, 0.67)	0.586	0.019
Kvädöfjärden	0.874	(-0.12, 1.9)	0.081	0.178

Längd vid 5 års ålder hos abborre

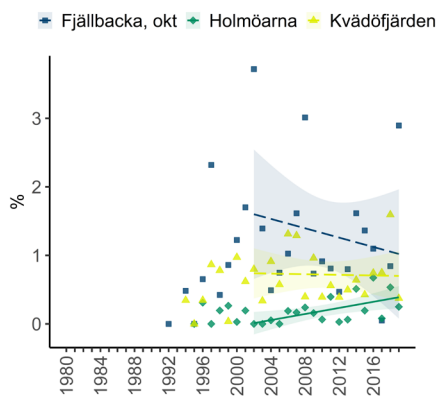
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.130	(-0.95, 1.2)	0.802	0.004
Kvädöfjärden	1.933	(1, 2.8)	0.000	0.566

Längd vid 6 års ålder hos abborre

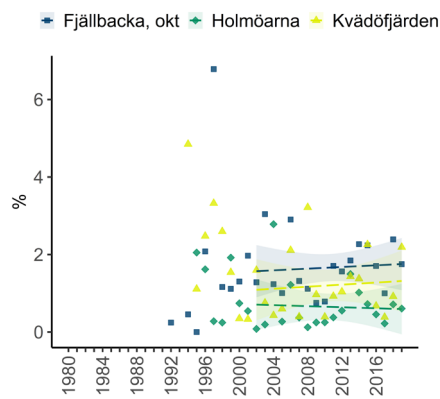
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	1.726	(-0.26, 3.7)	0.083	0.187
Kvädöfjärden	1.582	(-0.12, 3.3)	0.067	0.195

Tånglake, yngelstudie

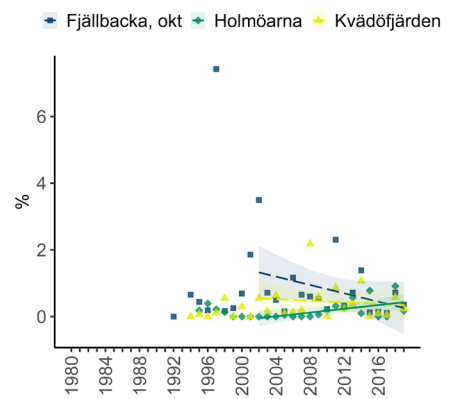
Tidigt döda yngel tånglake



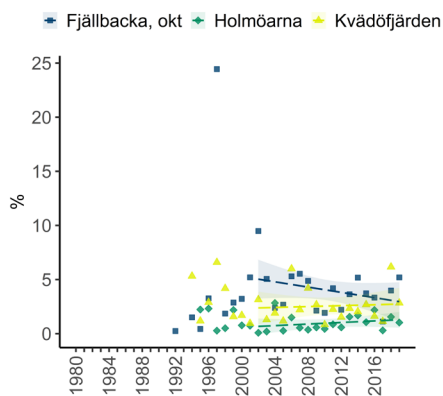
Sent döda yngel tånglake



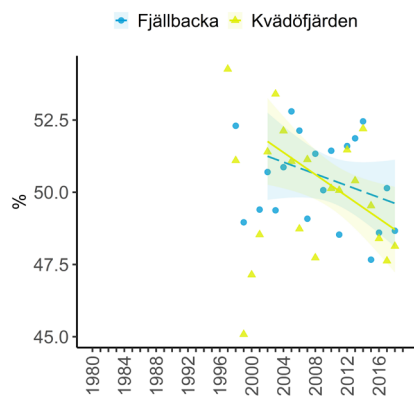
Missbildade yngel tånglake



Onormala yngel tånglake



Könskvot hos tånglake



Tidigt döda yngel hos dräktiga tånglakehonor

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	-0.034	(-0.13, 0.061)	0.456	0.035
Holmöarna	0.022	(0.0059, 0.039)	0.011	0.341
Kvädöfjärden	-0.002	(-0.039, 0.034)	0.897	0.001

Sent döda yngel hos dräktiga tånglakehonor

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	0.011	(-0.057, 0.078)	0.739	0.007
Holmöarna	-0.007	(-0.072, 0.059)	0.828	0.003
Kvädöfjärden	0.013	(-0.066, 0.092)	0.726	0.008

Missbildade yngel hos dräktiga tånglakehonor

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	-0.063	(-0.14, 0.017)	0.114	0.149
Holmöarna	0.028	(0.0044, 0.052)	0.023	0.282
Kvädöfjärden	-0.011	(-0.064, 0.041)	0.649	0.013

Onormala yngel hos dräktiga tånglakehonor

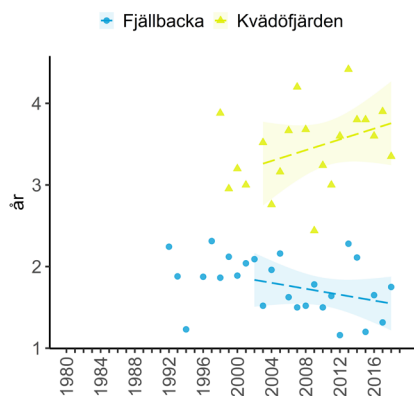
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	-0.122	(-0.3, 0.058)	0.170	0.114
Holmöarna	0.036	(-0.037, 0.11)	0.312	0.064
Kvädöfjärden	0.021	(-0.13, 0.17)	0.772	0.005

Könskvot av tånglakeyngel hos dräktiga tånglakehonor

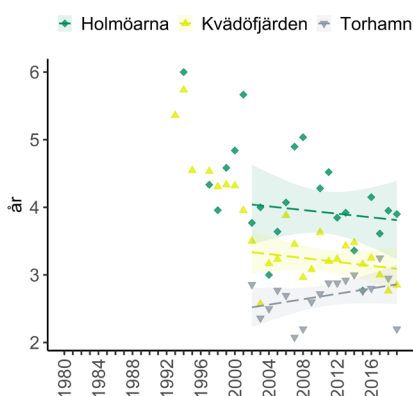
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.102	(-0.26, 0.059)	0.197	0.108
Kvädöfjärden	-0.191	(-0.35, -0.033)	0.021	0.325

Fiskens hälsa

Ålder hos tånglake



Ålder hos abborre



Ålder hos tånglake som fiskhälsovariablerna har analyserats hos

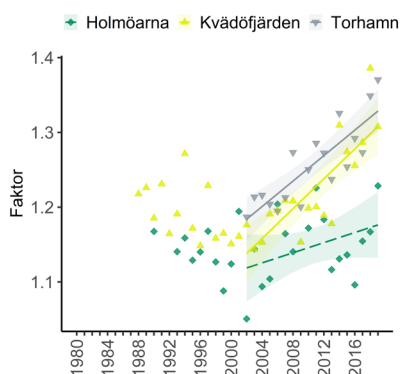
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.018	(-0.053, 0.017)	0.288	0.075
Kvädöfjärden	0.033	(-0.025, 0.091)	0.244	0.095

Ålder hos abborre som fiskhälsovariablerna har analyserats hos

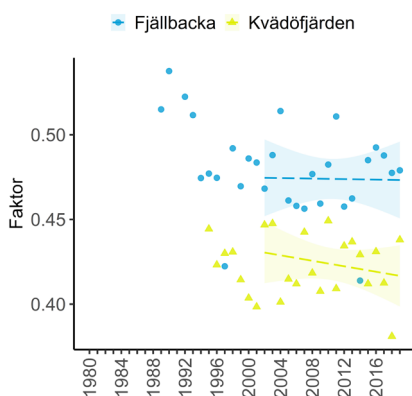
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.014	(-0.072, 0.045)	0.627	0.016
Kvädöfjärden	-0.014	(-0.045, 0.016)	0.336	0.058
Torhamn	0.020	(-0.0092, 0.049)	0.166	0.116

Kondition

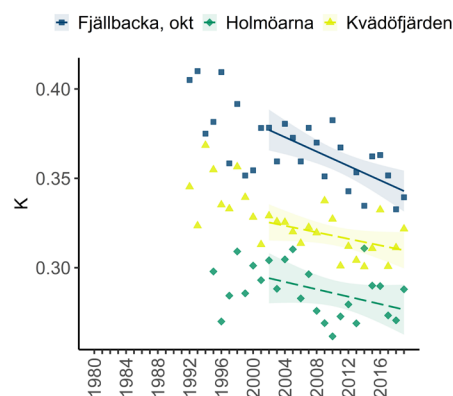
Konditionsfaktor hos abborre



Konditionsfaktor hos tånglake



Kondition hos tånglake



Konditionsfaktor hos abborre som fiskhälsovariablerna har analyserats hos

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.003	(-0.001, 0.0078)	0.124	0.150
Kvädöfjärden	0.010	(0.0062, 0.014)	0.000	0.657
Torhamn	0.009	(0.0056, 0.011)	0.000	0.709

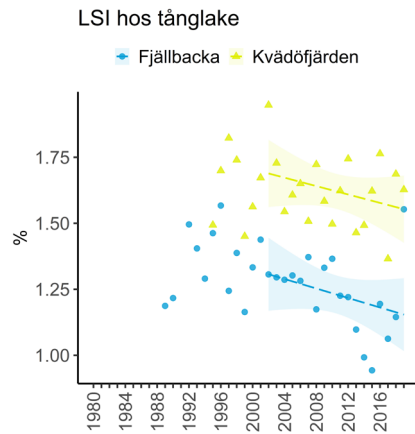
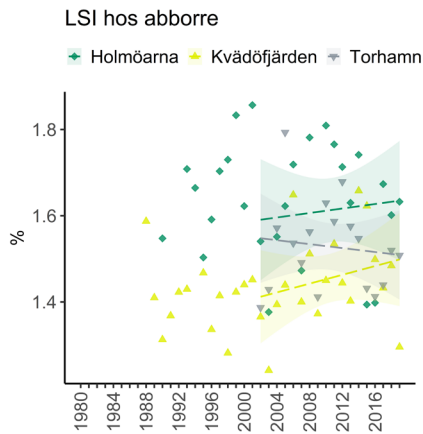
Konditionsfaktor hos tånglake som fiskhälsovariablerna har analyserats hos

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.000	(-0.0023, 0.0022)	0.945	0.000
Kvädöfjärden	-0.001	(-0.0026, 0.001)	0.358	0.053

Kondition hos dräktiga tånglakehonor fångade i yngelstudien

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	-0.002	(-0.0032, -0.00086)	0.002	0.463
Holmöarna	-0.001	(-0.0024, 0.00037)	0.139	0.131
Kvädöfjärden	-0.001	(-0.0019, 9.8e-05)	0.074	0.186

Leversomatisk index hos tånglake



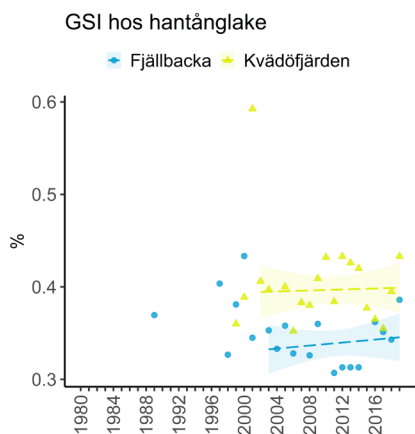
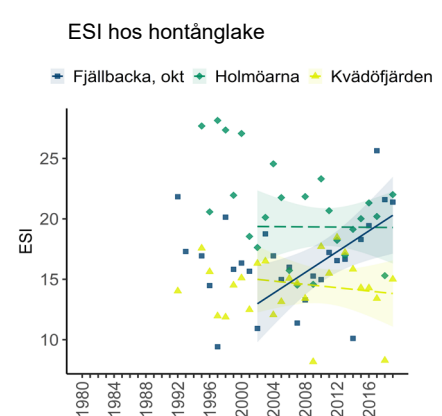
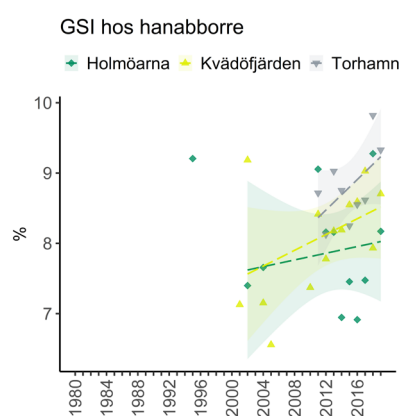
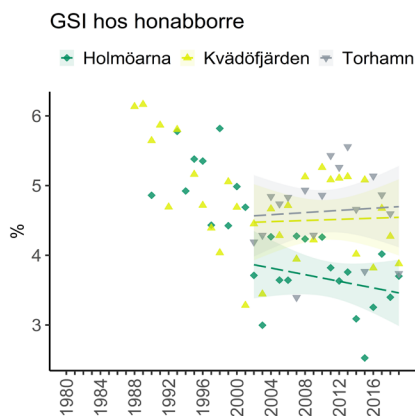
LSI hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.003	(-0.011, 0.017)	0.695	0.011
Kvädöfjärden	0.005	(-0.0058, 0.016)	0.334	0.058
Torhamn	-0.002	(-0.013, 0.0081)	0.647	0.013

LSI hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.009	(-0.023, 0.0049)	0.188	0.106
Kvädöfjärden	-0.008	(-0.021, 0.0048)	0.204	0.099

Gonadsomatisk index hos abborre och embryomatisk index hos tånglake



GSI hos honabborre som fiskhälsovariablerna har analyserats hos

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.024	(-0.071, 0.024)	0.305	0.070
Kvädöfjärden	0.004	(-0.051, 0.059)	0.876	0.002
Torhamn	0.008	(-0.051, 0.066)	0.782	0.005

GSI hos hanabborre som fiskhälsovariabler har analyserats hos

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.024	(-0.082, 0.13)	0.622	0.028
Kvädöfjärden	0.056	(-0.028, 0.14)	0.170	0.164
Torhamn	0.108	(-0.034, 0.25)	0.115	0.316

ESI hos dräktiga tånglakehonor från yngelstudien

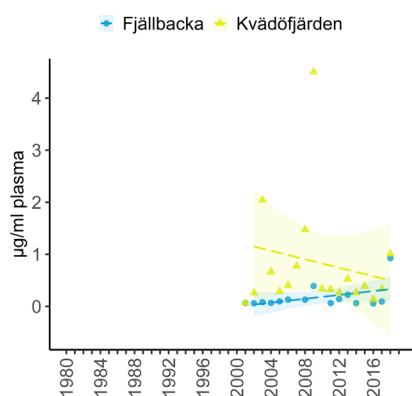
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka, okt	0.431	(0.11, 0.75)	0.011	0.338
Holmöarna	-0.005	(-0.3, 0.29)	0.974	0.000
Kvädöfjärden	-0.069	(-0.34, 0.21)	0.603	0.017

GSI hos hantånglake som fiskhälsovariablerna har analyserats hos

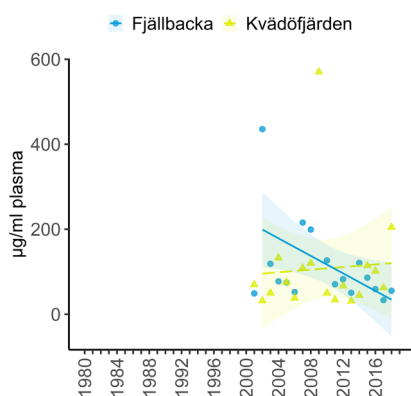
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Kvädöfjärden	0.000	(-0.0025, 0.003)	0.840	0.003
Fjällbacka	0.001	(-0.0019, 0.0035)	0.528	0.034

Vitellogenin i blodet

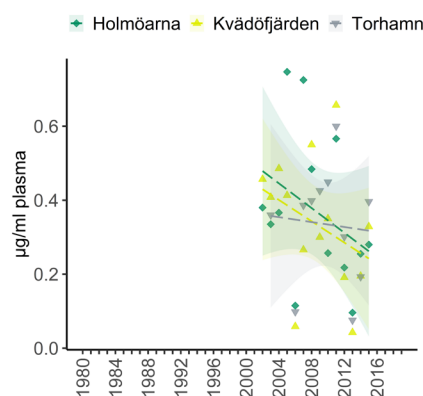
Vitellogenin hos hantånglake



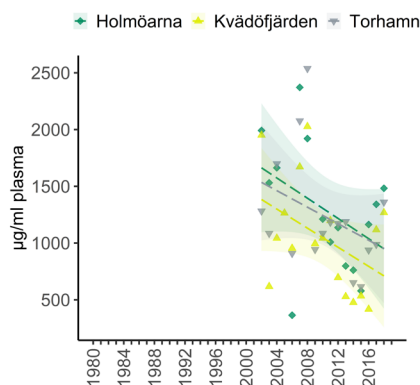
Vitellogenin hos hontånglake



Vitellogenin hos hanabborre



Vitellogenin hos honabborre



Vitellogenin hos hantånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.019	(-0.0062, 0.043)	0.128	0.182
Kvädöfjärden	-0.041	(-0.16, 0.074)	0.462	0.037

Vitellogenin hos hontånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-10.300	(-20, -1.1)	0.031	0.291
Kvädöfjärden	1.537	(-12, 15)	0.817	0.004

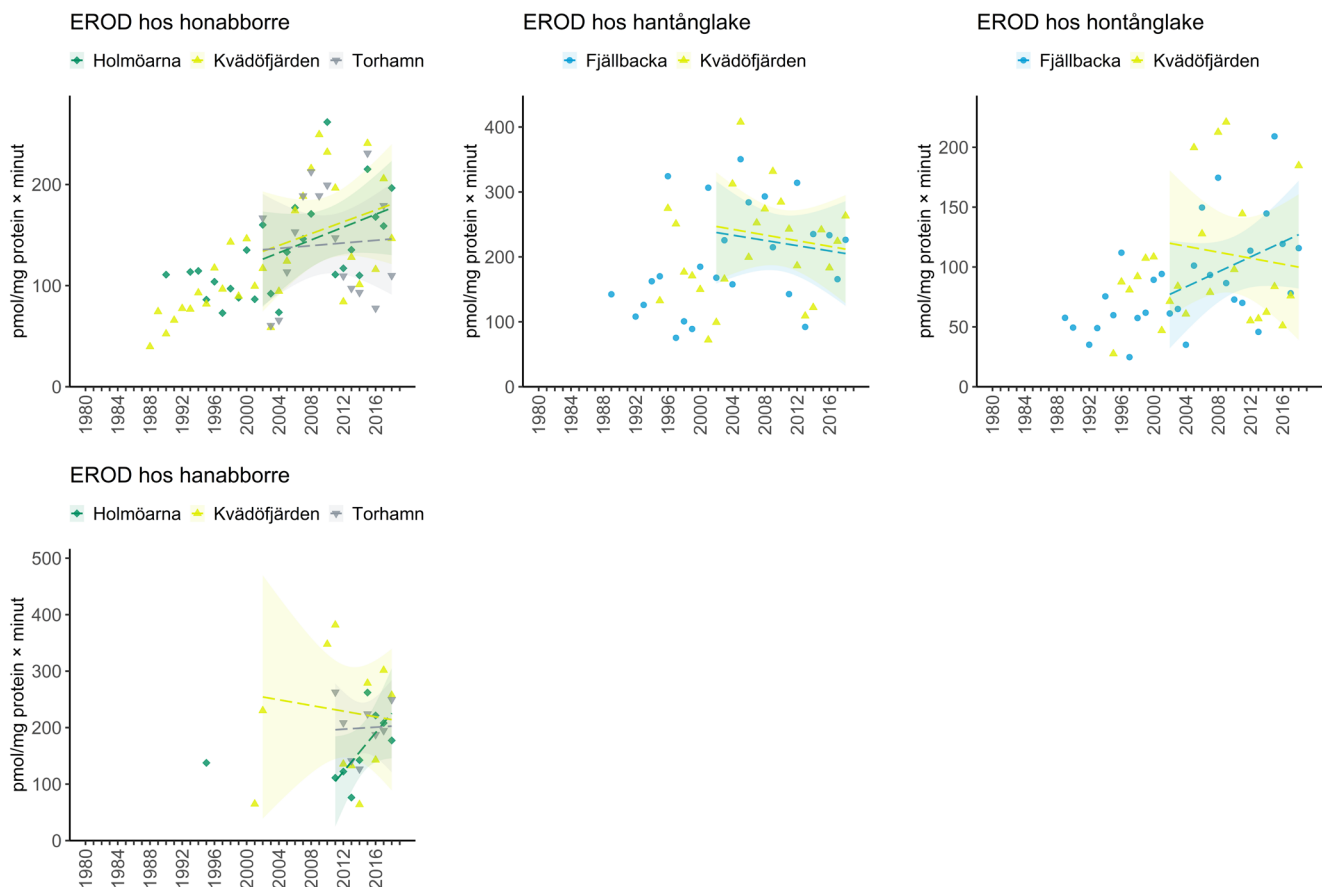
Vitellogenin hos hanabborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.017	(-0.046, 0.013)	0.242	0.122
Kvädöfjärden	-0.014	(-0.039, 0.011)	0.234	0.116
Torhamn	-0.003	(-0.036, 0.029)	0.821	0.006

Vitellogenin hos honabborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-44.584	(-100, 13)	0.120	0.175
Kvädöfjärden	-42.077	(-90, 6.2)	0.083	0.187
Torhamn	-36.399	(-89, 17)	0.162	0.134

EROD-aktivitet i lever



EROD hos honaborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	3.164	(-1.8, 8.1)	0.192	0.118
Kvädöfjärden	2.916	(-3.4, 9.2)	0.341	0.061
Torhamn	0.664	(-5.2, 6.5)	0.813	0.004

EROD hos hantånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-2.025	(-10, 6.3)	0.608	0.023
Kvädöfjärden	-2.183	(-11, 6.7)	0.608	0.018

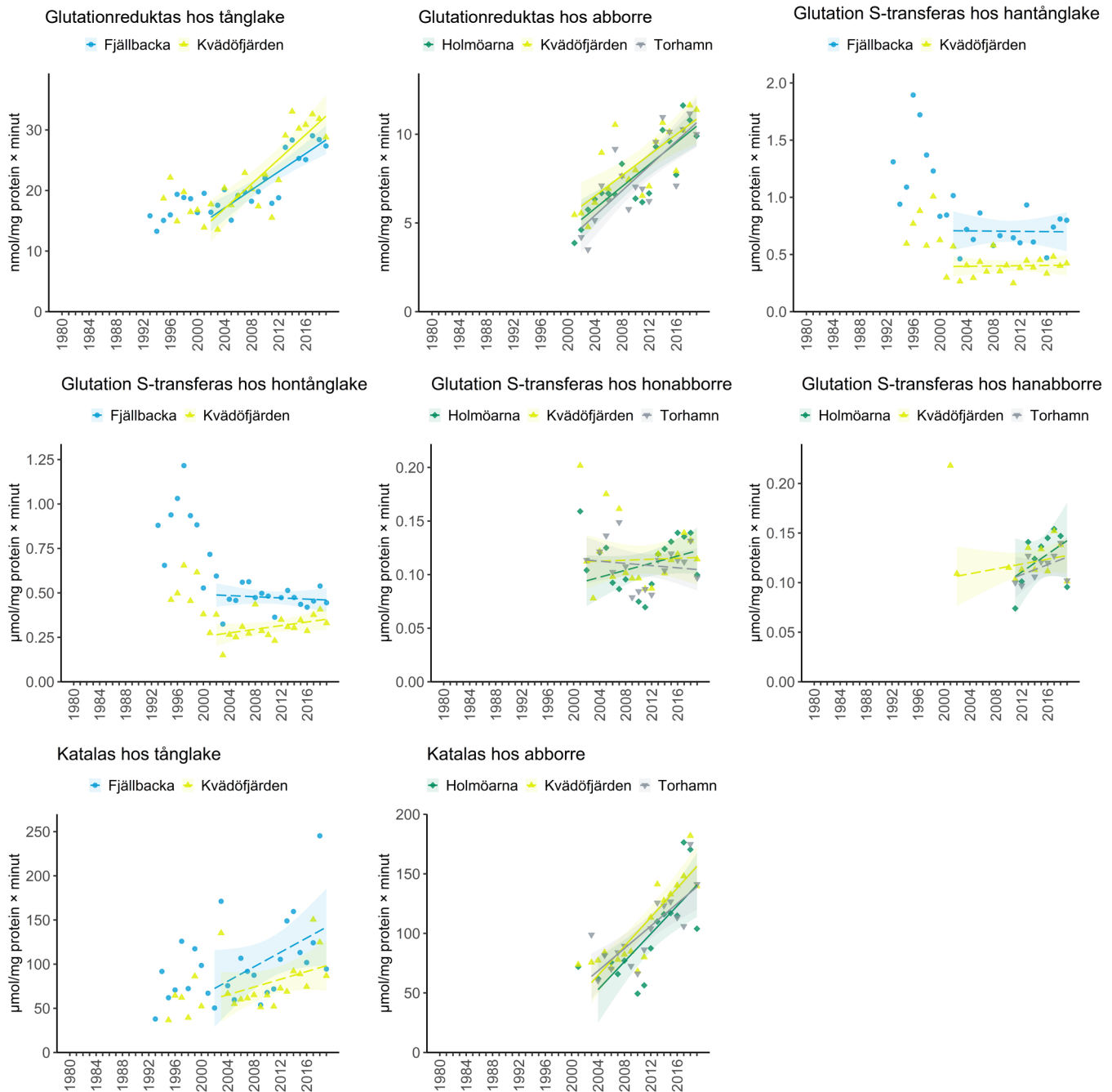
EROD hos hontånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	3.121	(-1.7, 7.9)	0.185	0.114
Kvädöfjärden	-1.246	(-7.7, 5.2)	0.688	0.011

EROD hos hanaborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Kvädöfjärden	-2.511	(-21, 16)	0.762	0.012
Holmöarna	17.237	(-1.8, 36)	0.069	0.450
Torhamn	0.886	(-19, 20)	0.915	0.002

Antioxidantzymer i lever och oxidativ stress



Glutationreduktas hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.75	(0.52, 0.98)	0	0.742
Kvädöfjärden	1.02	(0.67, 1.4)	0	0.705

Glutationreduktas hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.310	(0.2, 0.42)	0	0.699
Kvädöfjärden	0.289	(0.15, 0.43)	0	0.558
Torhamn	0.349	(0.21, 0.49)	0	0.640

Glutation S-transferas hos hantånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.001	(-0.017, 0.016)	0.944	0.000
Kvädöfjärden	0.001	(-0.0083, 0.0095)	0.884	0.001

Glutation S-transferas hos hontånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.002	(-0.0083, 0.005)	0.602	0.017
Kvädöfjärden	0.005	(-0.0011, 0.011)	0.100	0.160

Glutation S-transferas hos honaborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.002	(-0.00063, 0.0039)	0.144	0.146
Kvädöfjärden	0.000	(-0.0023, 0.0028)	0.850	0.002
Torhamn	-0.001	(-0.0026, 0.0016)	0.604	0.018

Glutation S-transferas hos hanaborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Kvädöfjärden	0.001	(-0.0012, 0.0037)	0.288	0.124
Holmöarna	0.005	(-0.0036, 0.013)	0.228	0.200
Torhamn	0.003	(-0.0018, 0.0068)	0.207	0.216

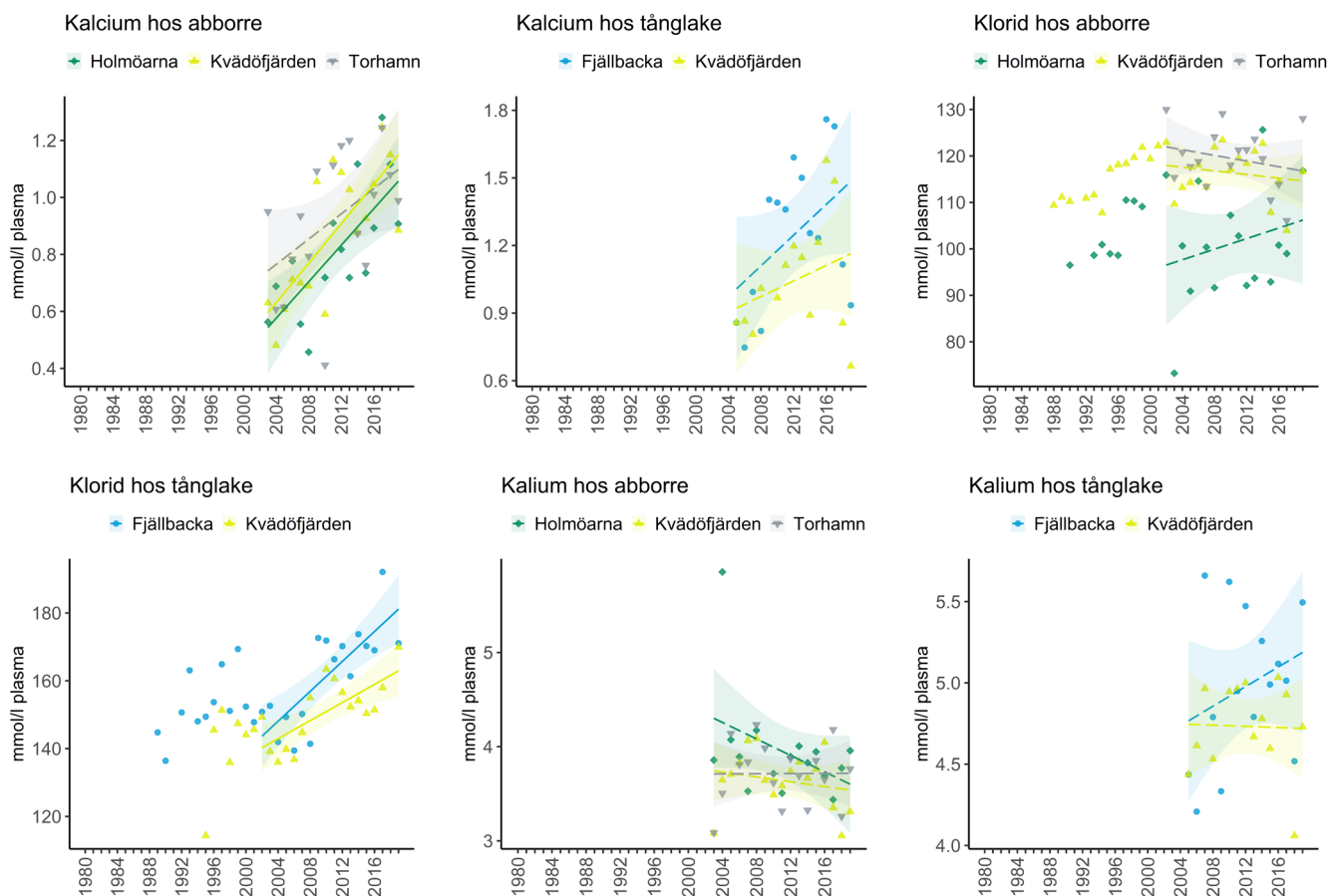
Katalas hos tånglake

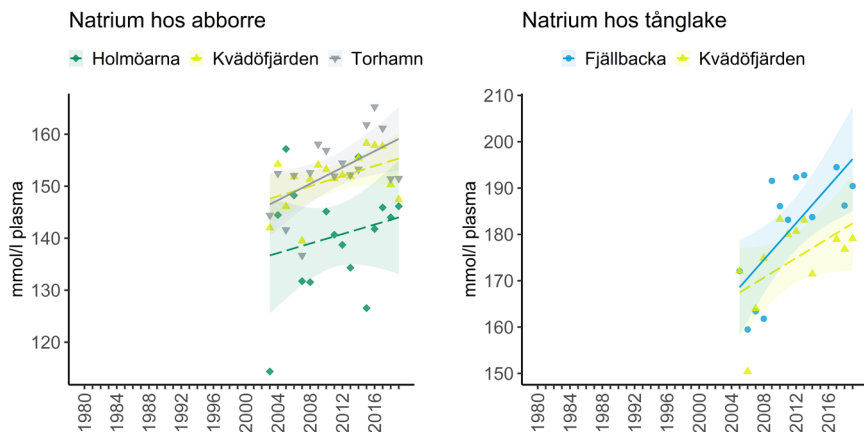
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	4.084	(-0.28, 8.4)	0.065	0.197
Kvädöfjärden	2.202	(-0.8, 5.2)	0.138	0.140

Katalas hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Kvädöfjärden	6.102	(4.3, 7.9)	0.000	0.773
Torhamn	4.707	(2.7, 6.8)	0.000	0.616
Holmöarna	5.857	(2.8, 8.9)	0.001	0.565

Joner i blodet och jonreglering





Kalcium hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.032	(0.015, 0.049)	0.001	0.545
Kvädöfjärden	0.035	(0.018, 0.052)	0.001	0.562
Torhamn	0.022	(-5.6e-05, 0.045)	0.051	0.232

Kalcium hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.034	(-0.0047, 0.073)	0.080	0.217
Kvädöfjärden	0.017	(-0.017, 0.051)	0.294	0.091

Klorid hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.569	(-0.78, 1.9)	0.379	0.056
Kvädöfjärden	-0.197	(-0.78, 0.39)	0.487	0.033
Torhamn	-0.306	(-0.98, 0.37)	0.347	0.059

Klorid hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	2.205	(1.2, 3.2)	0.000	0.611
Kvädöfjärden	1.334	(0.6, 2.1)	0.002	0.522

Kalium hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.044	(-0.099, 0.012)	0.112	0.171
Kvädöfjärden	-0.013	(-0.046, 0.02)	0.423	0.043
Torhamn	0.000	(-0.036, 0.037)	0.982	0.000

Kalium hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.030	(-0.03, 0.09)	0.299	0.083
Kvädöfjärden	-0.002	(-0.04, 0.036)	0.918	0.001

Natrium hos abborre

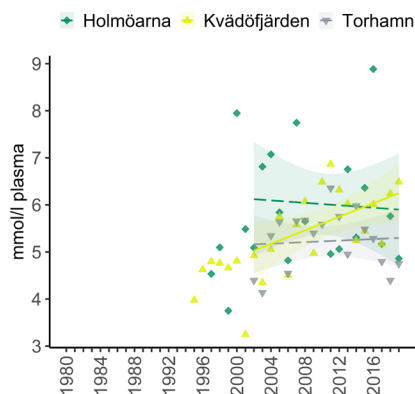
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.457	(-0.71, 1.6)	0.415	0.048
Kvädöfjärden	0.484	(-0.021, 0.99)	0.059	0.218
Torhamn	0.787	(0.14, 1.4)	0.020	0.310

Natrium hos tånglake

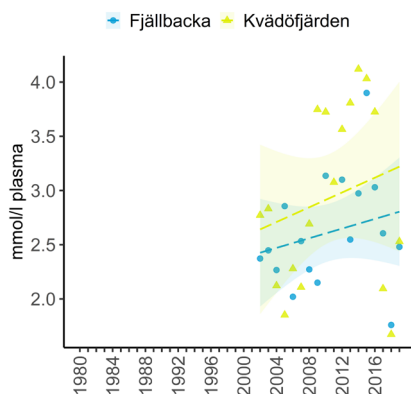
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	1.977	(0.69, 3.3)	0.006	0.508
Kvädöfjärden	1.066	(-0.12, 2.3)	0.073	0.286

Glukos i blodet

Glukos hos abborre



Glukos hos tånglake



Glukos hos abborre

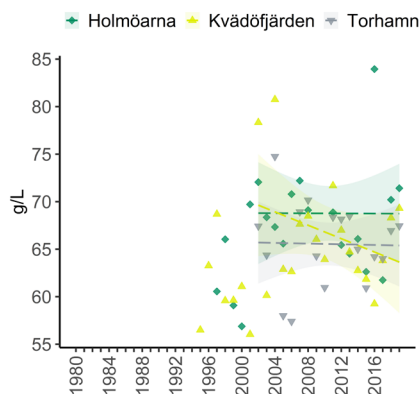
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.013	(-0.13, 0.11)	0.818	0.004
Kvädöfjärden	0.072	(0.011, 0.13)	0.024	0.281
Torhamn	0.008	(-0.053, 0.069)	0.782	0.005

Glukos hos tånglake

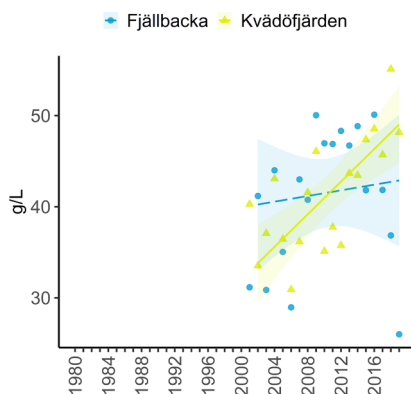
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.022	(-0.027, 0.072)	0.355	0.057
Kvädöfjärden	0.034	(-0.044, 0.11)	0.371	0.050

Röda blodceller och hemoglobin i blodet

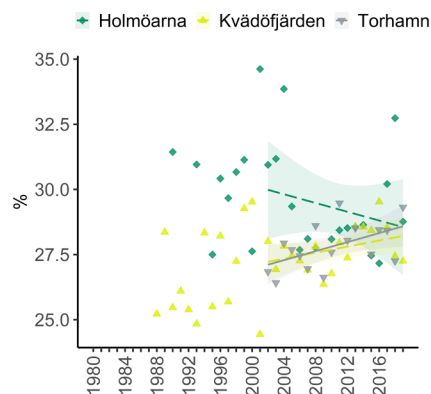
Hemoglobin hos abborre



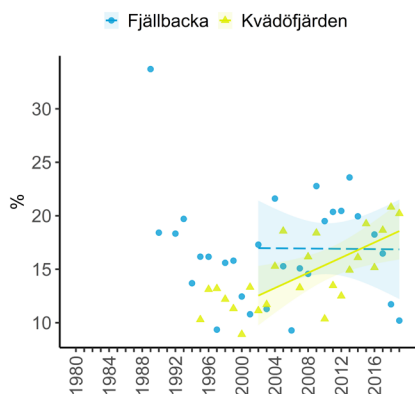
Hemoglobin hos tånglake



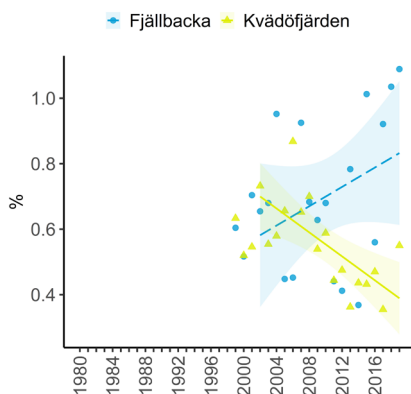
Hematokrit hos abborre



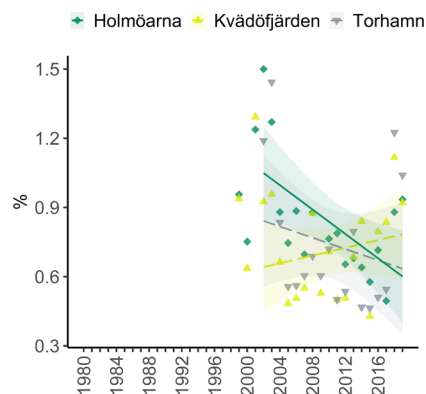
Hematokrit hos tånglake



iRBC hos tånglake



iRBC hos abborre



Hemoglobin hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.003	(-0.53, 0.52)	0.990	0.000
Kvädöfjärden	-0.352	(-0.89, 0.19)	0.185	0.107
Torhamn	-0.018	(-0.45, 0.41)	0.930	0.000

Hemoglobin hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.155	(-0.57, 0.88)	0.656	0.013
Kvädöfjärden	0.895	(0.47, 1.3)	0.000	0.555

Hematokrit hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.084	(-0.27, 0.1)	0.348	0.059
Kvädöfjärden	0.059	(-0.014, 0.13)	0.105	0.156
Torhamn	0.087	(0.01, 0.16)	0.029	0.280

Hematokrit hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.007	(-0.46, 0.45)	0.975	0.000
Kvädöfjärden	0.355	(0.083, 0.63)	0.014	0.341

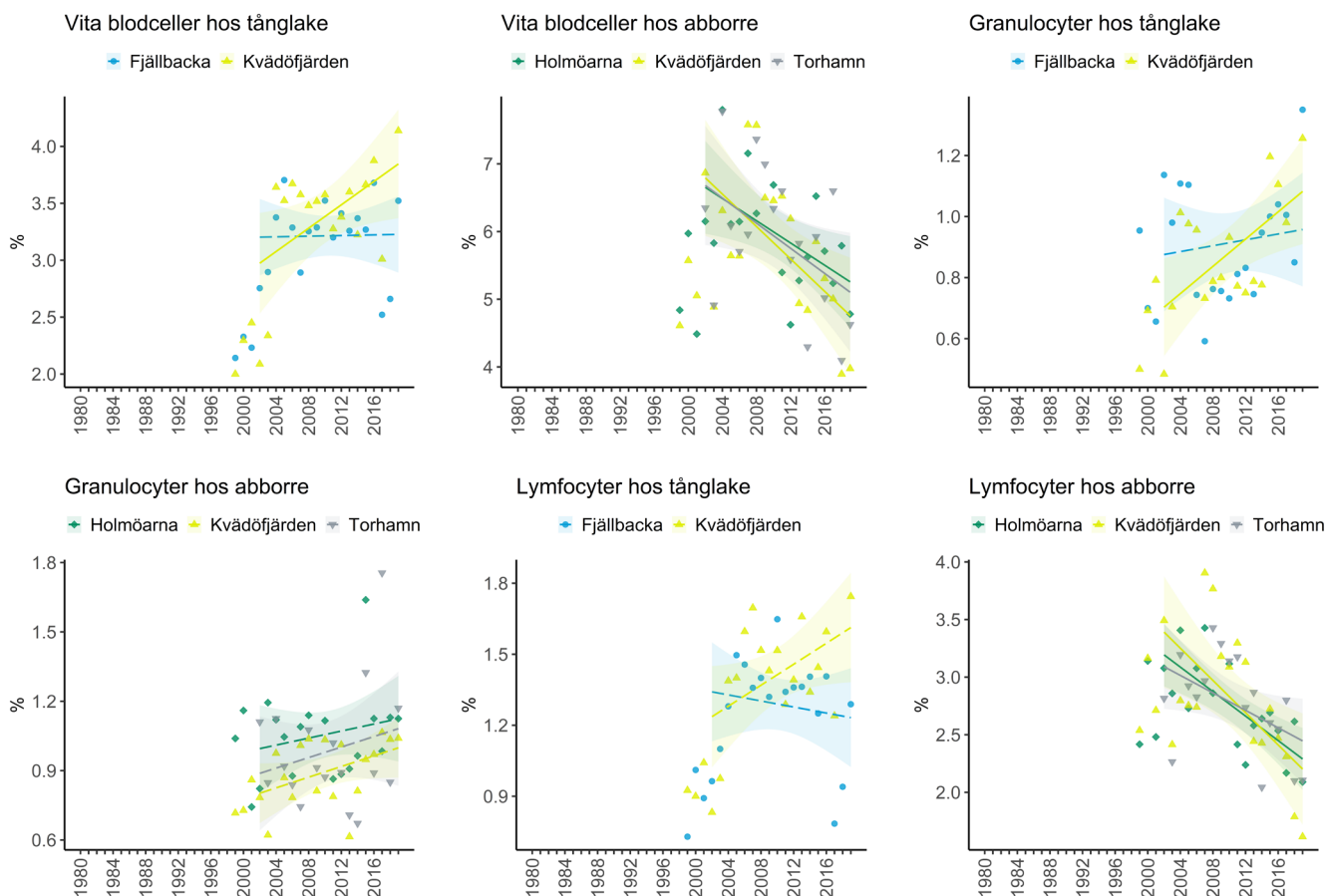
iRBC hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.015	(-0.0073, 0.037)	0.175	0.112
Kvädöfjärden	-0.018	(-0.029, -0.0075)	0.002	0.467

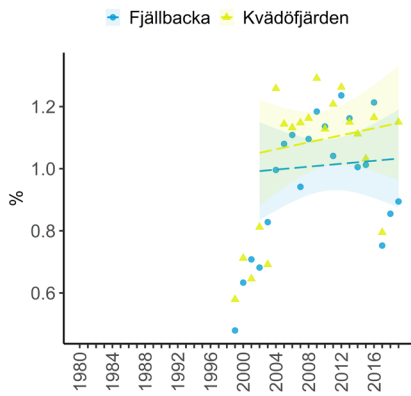
iRBC hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.026	(-0.046, -0.0064)	0.013	0.345
Kvädöfjärden	0.008	(-0.011, 0.028)	0.382	0.048
Torhamn	-0.012	(-0.041, 0.016)	0.379	0.049

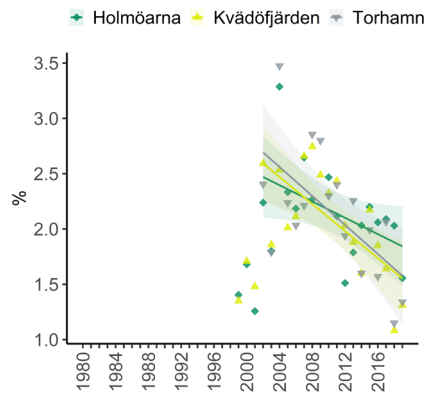
Vita blodceller i blodet



Trombocyter hos tånglake



Trombocyter hos abborre



Vita blodceller hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.001	(-0.032, 0.035)	0.930	0.000
Kvädöfjärden	0.051	(0.0048, 0.098)	0.033	0.269

Vita blodceller hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.082	(-0.15, -0.014)	0.021	0.308
Kvädöfjärden	-0.120	(-0.21, -0.034)	0.009	0.353
Torhamn	-0.093	(-0.18, -0.0045)	0.041	0.237

Granulocyter hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.005	(-0.014, 0.024)	0.593	0.018
Kvädöfjärden	0.022	(0.0055, 0.039)	0.013	0.347

Granulocyter hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.008	(-0.011, 0.026)	0.397	0.048
Kvädöfjärden	0.012	(-0.0014, 0.025)	0.077	0.182
Torhamn	0.011	(-0.013, 0.036)	0.344	0.056

Lymfocyter hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.006	(-0.027, 0.015)	0.527	0.026
Kvädöfjärden	0.022	(-0.00037, 0.045)	0.053	0.227

Lymfocyter hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.053	(-0.08, -0.026)	0.001	0.541
Kvädöfjärden	-0.070	(-0.12, -0.021)	0.007	0.369
Torhamn	-0.038	(-0.075, -0.0012)	0.044	0.231

Trombocyter hos tånglake

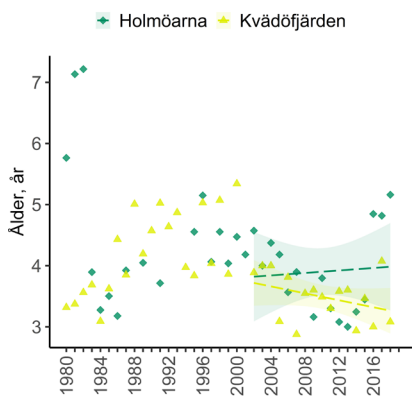
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.002	(-0.013, 0.018)	0.755	0.006
Kvädöfjärden	0.006	(-0.012, 0.024)	0.512	0.029

Trombocyter hos abborre

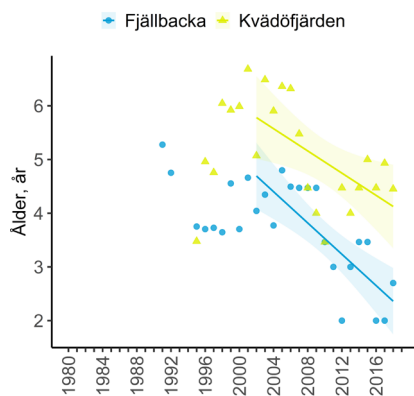
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.037	(-0.073, -6e-04)	0.047	0.238
Kvädöfjärden	-0.061	(-0.095, -0.028)	0.001	0.481
Torhamn	-0.066	(-0.11, -0.022)	0.006	0.389

Miljögifter i fisken

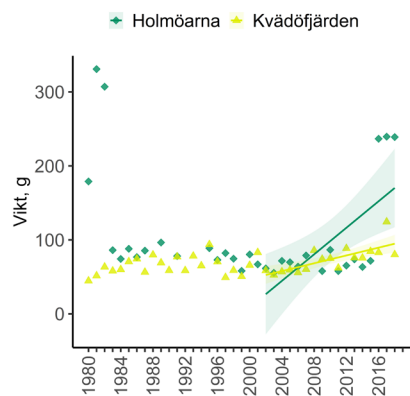
Ålder hos analyserad abborre



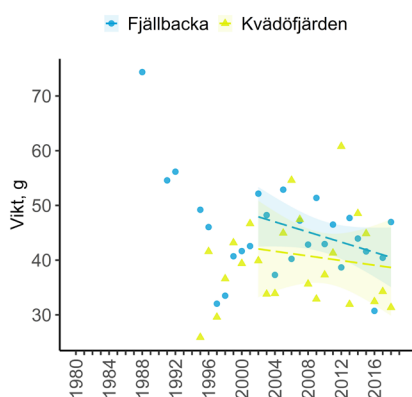
Ålder hos analyserad tånglake



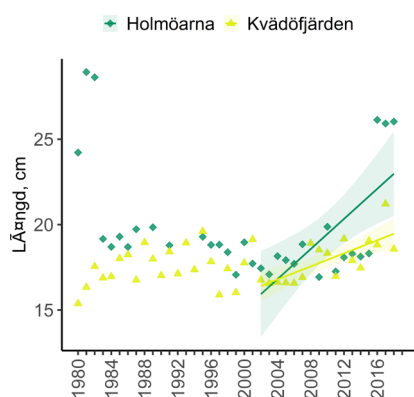
Vikt hos analyserad abborre



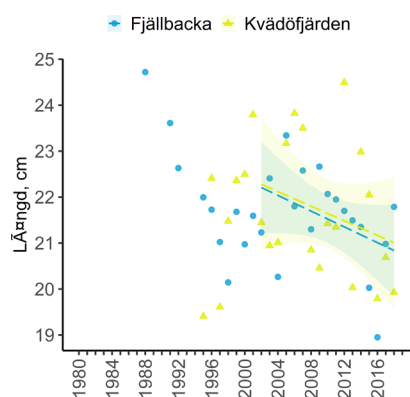
Vikt hos analyserad tånglake



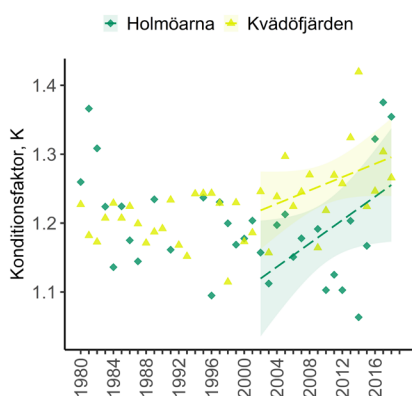
Längd hos analyserad abborre



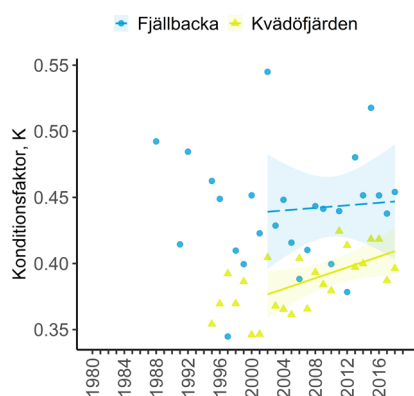
Längd hos analyserad tånglake



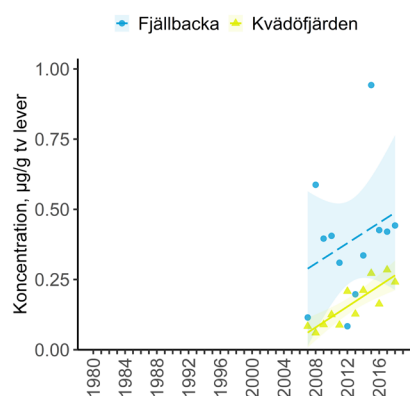
Konditionsfaktor hos analyserad abborre



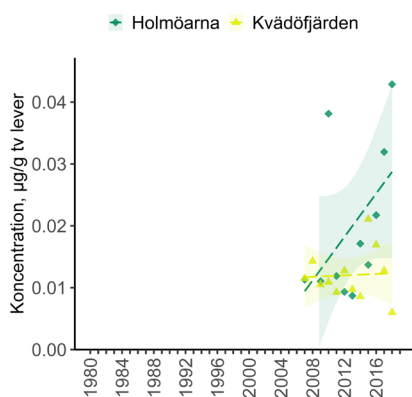
Konditionsfaktor hos analyserad tånglake



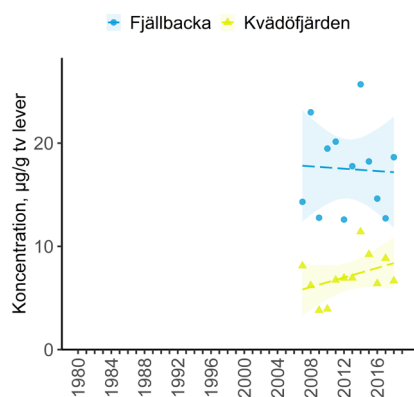
Silver hos tånglake



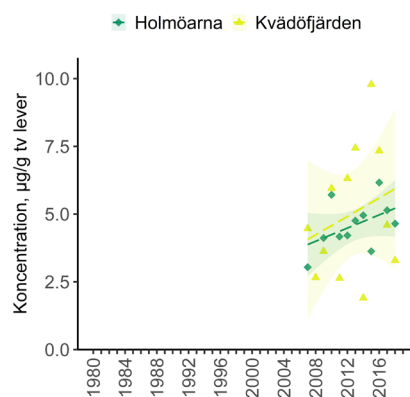
Silver hos abborre

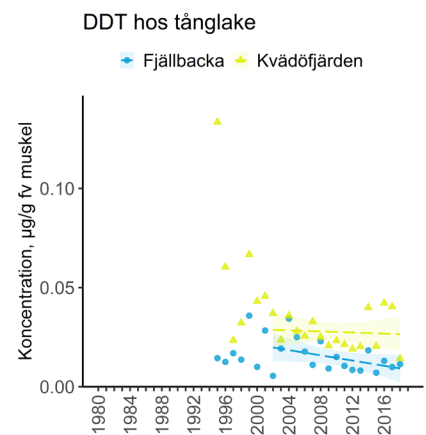
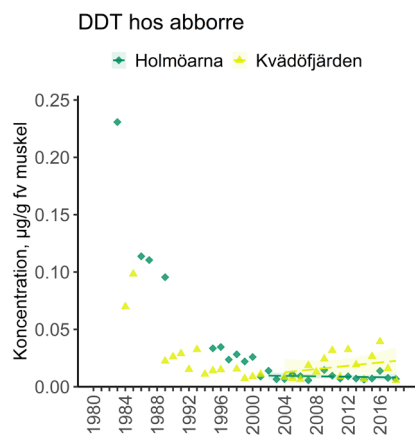
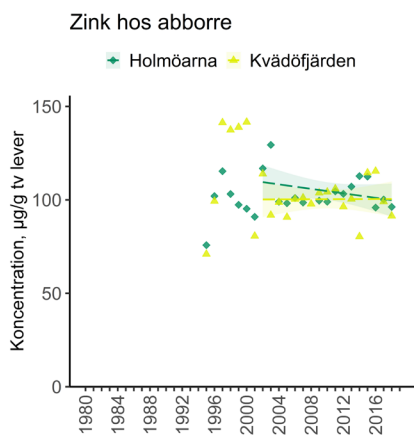
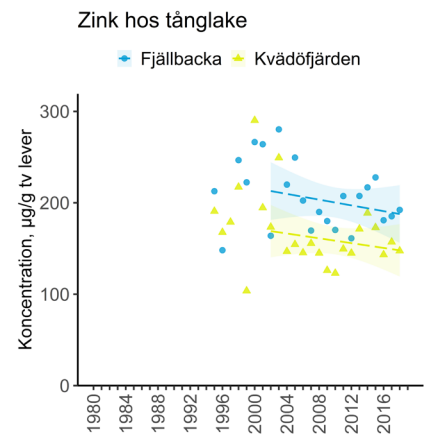
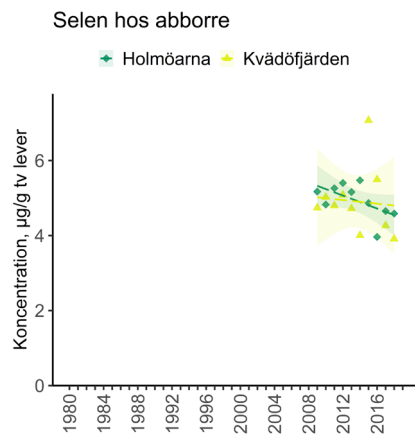
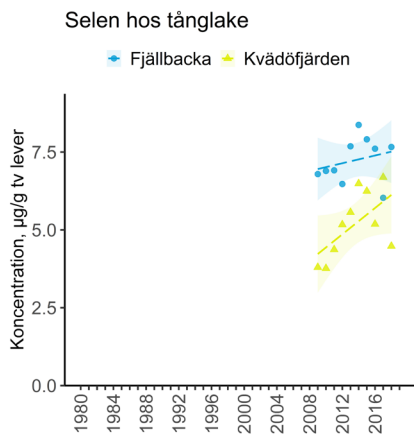
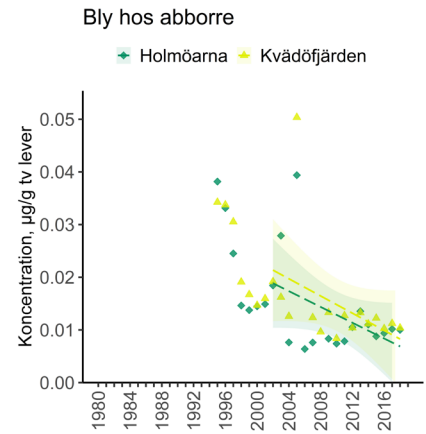
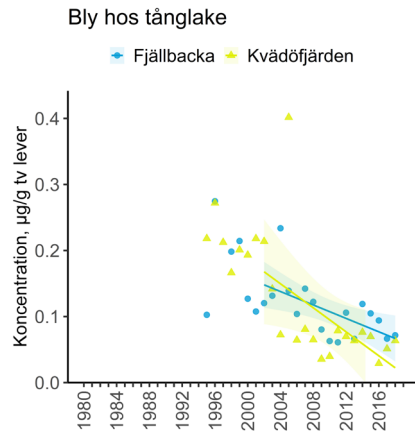
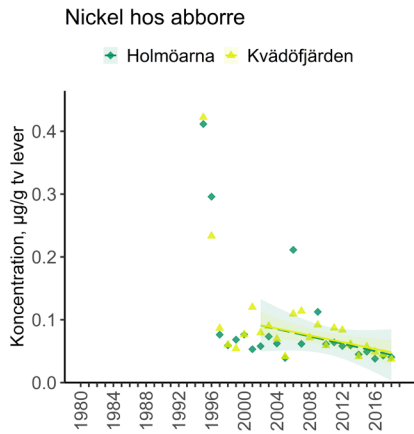
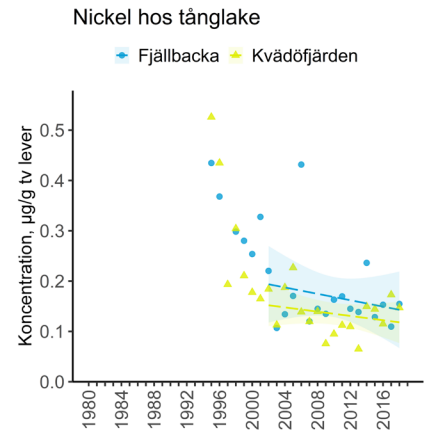
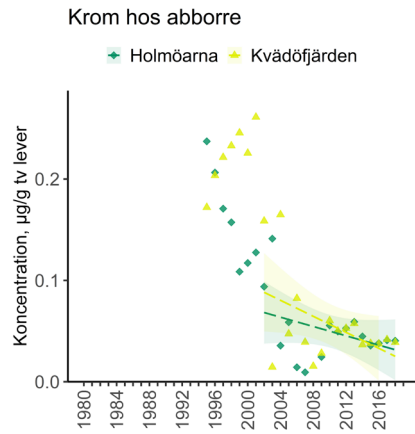
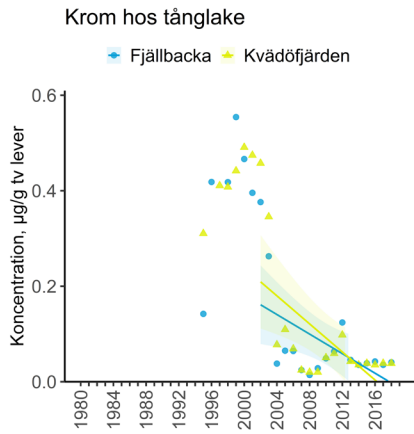


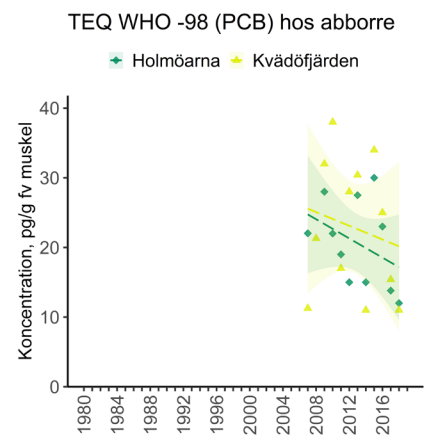
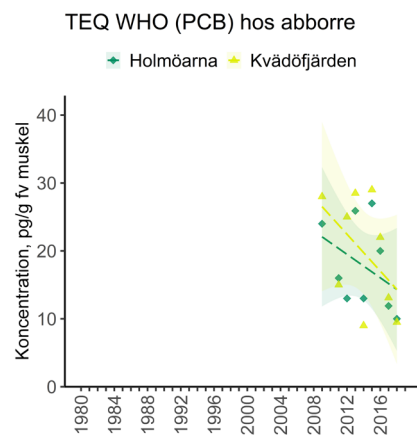
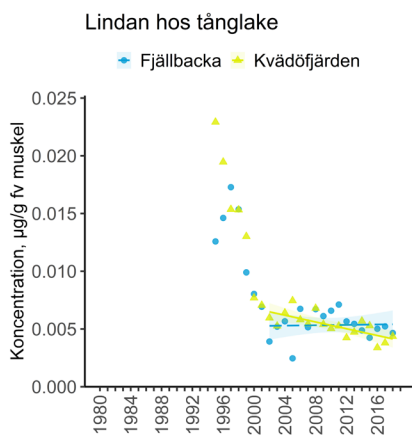
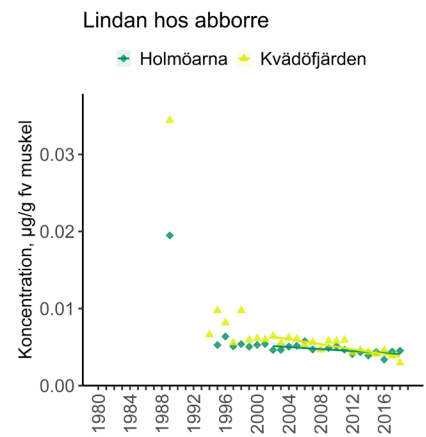
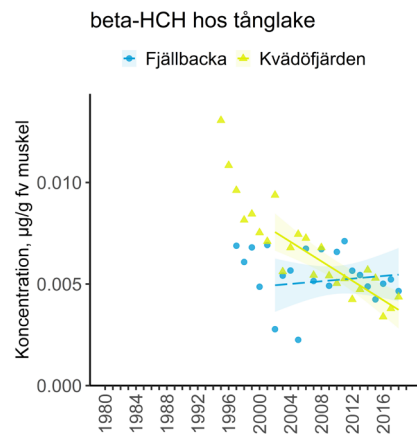
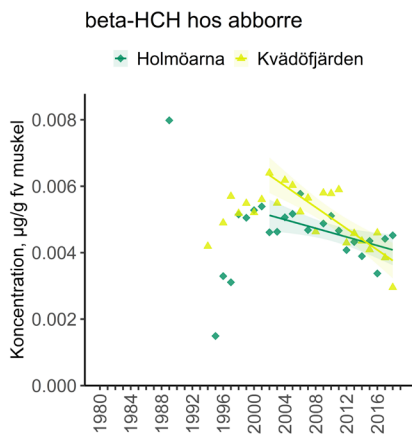
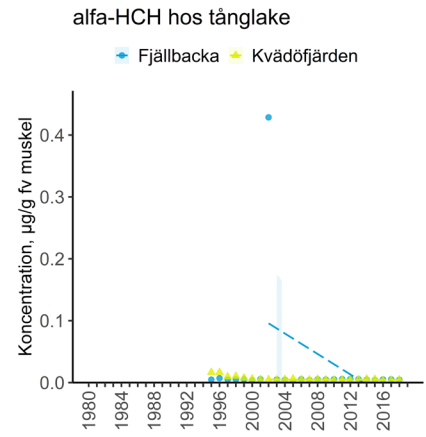
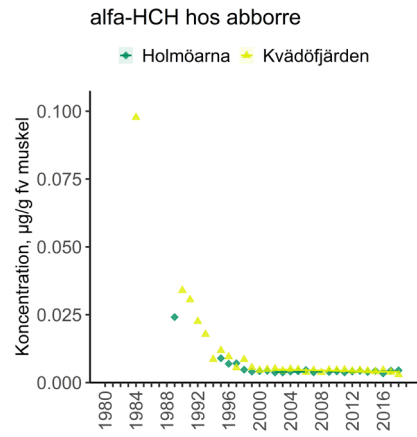
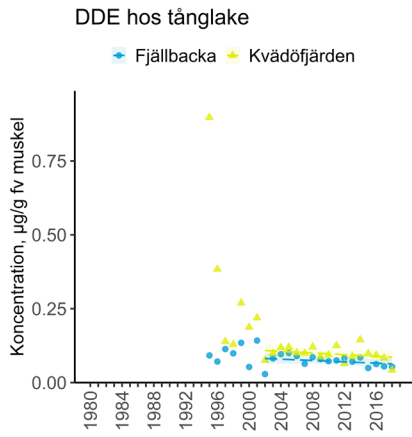
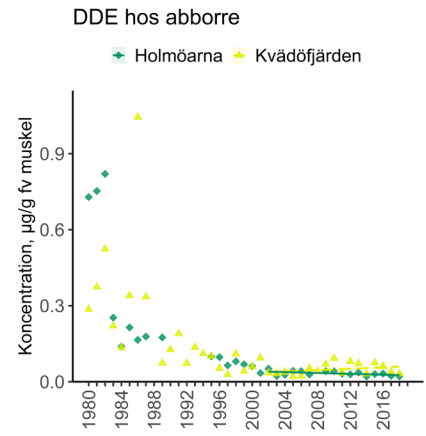
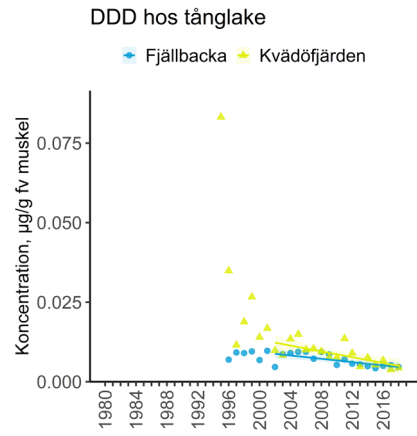
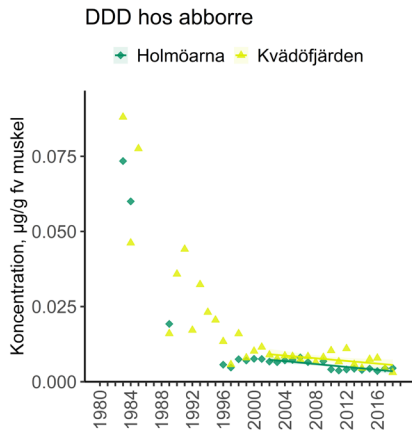
Arsenik hos tånglake

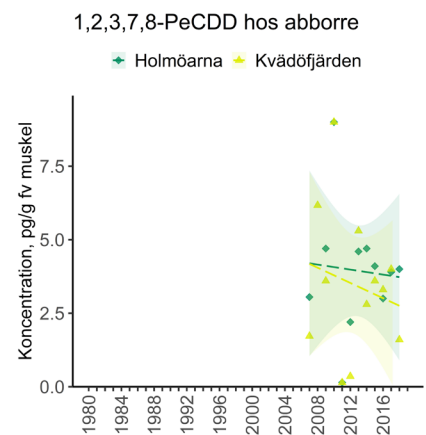
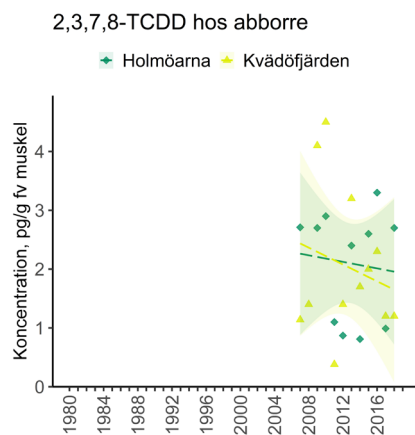
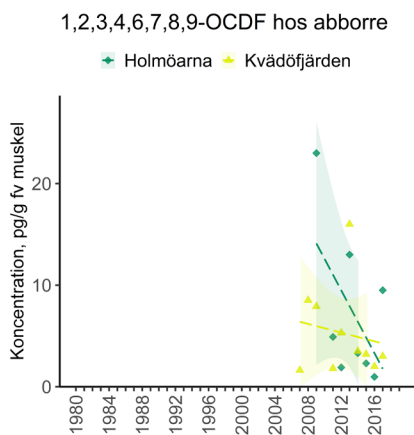
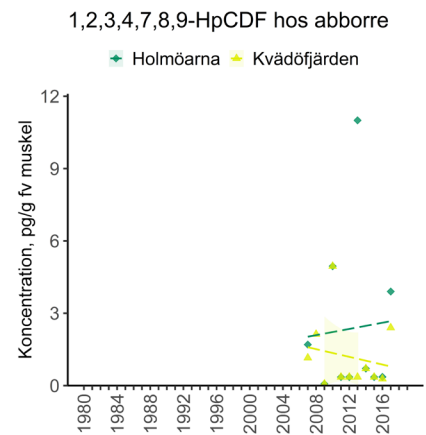
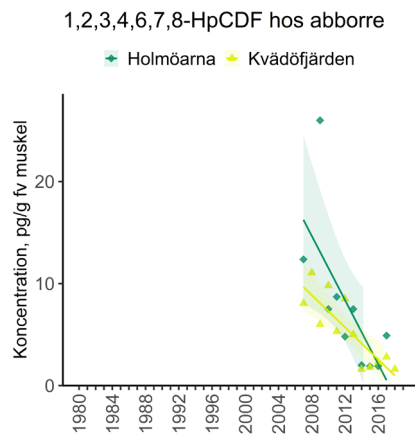
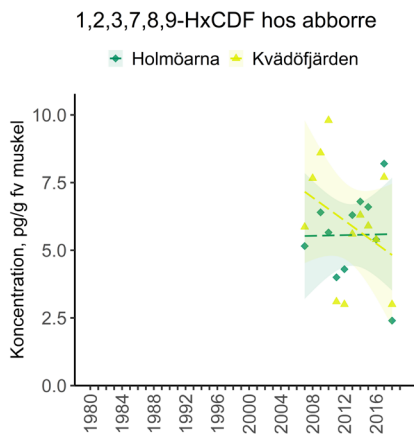
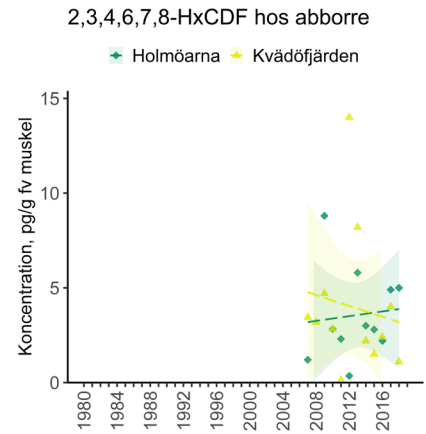
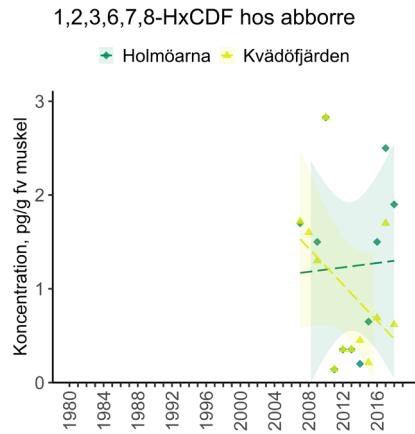
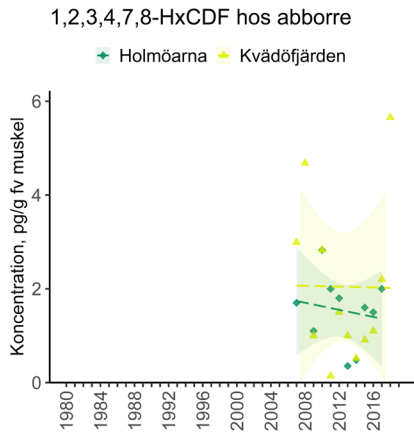
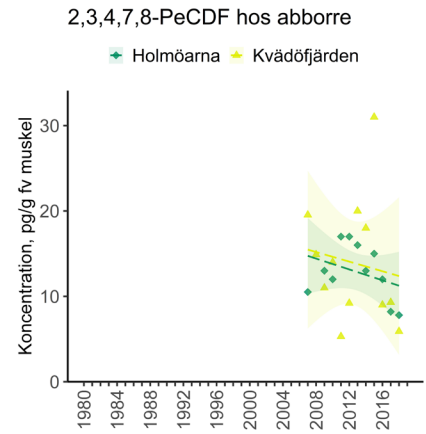
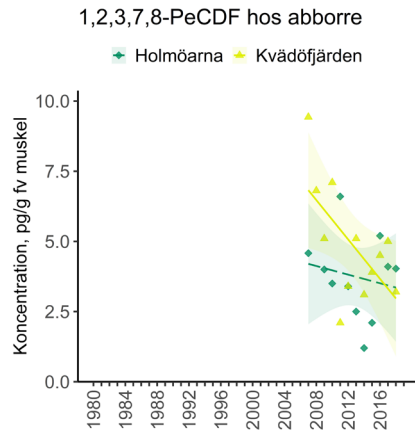
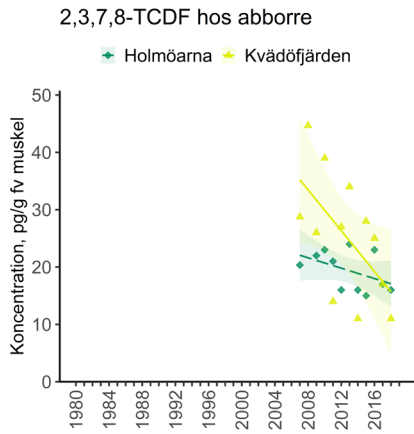


Arsenik hos abborre

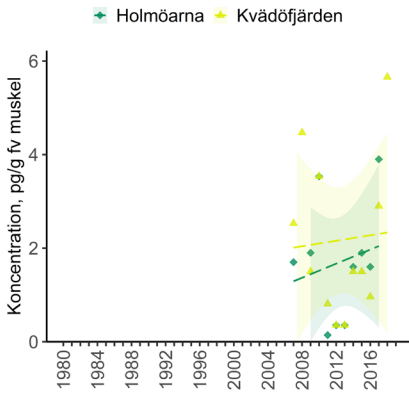




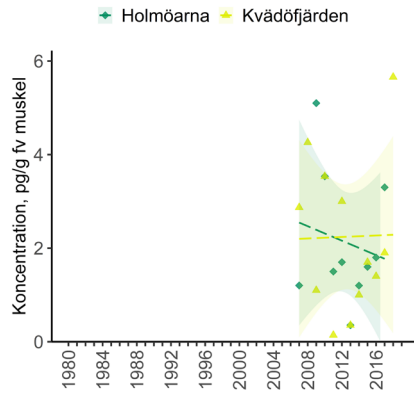




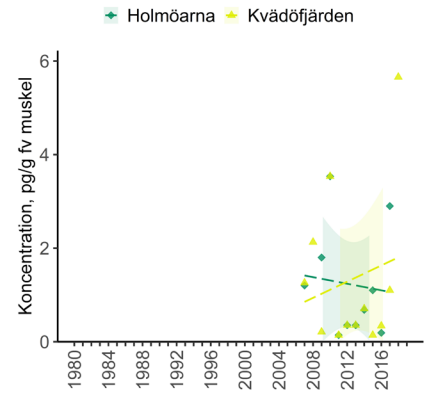
1,2,3,4,7,8-HxCDD hos abborre



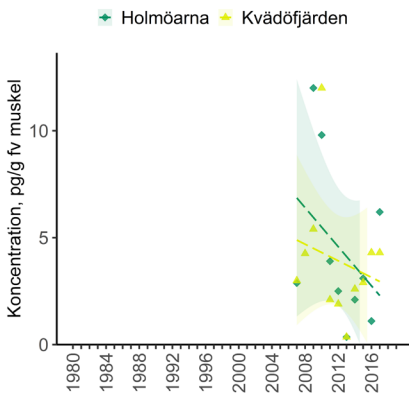
1,2,3,6,7,8-HxCDD hos abborre



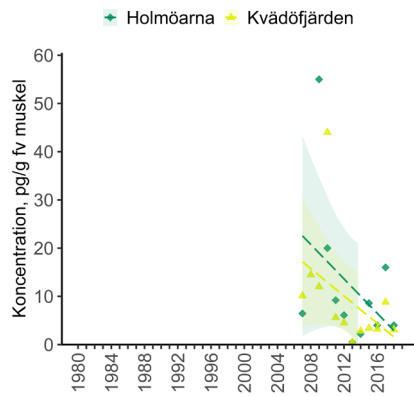
1,2,3,7,8,9-HxCDD hos abborre



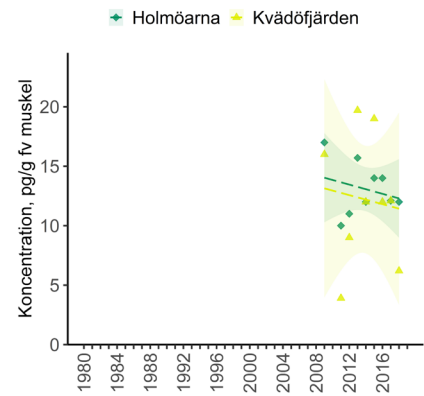
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD hos abborre



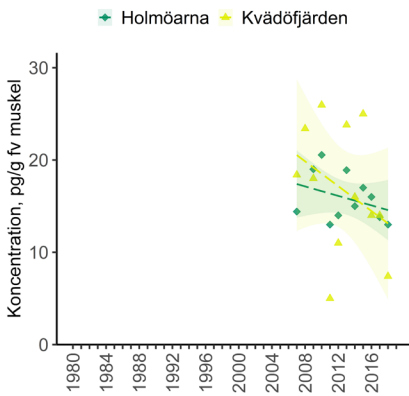
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD hos abborre



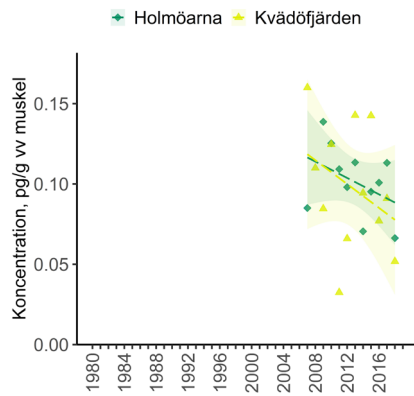
TEQ WHO (PCDD/F) hos abborre



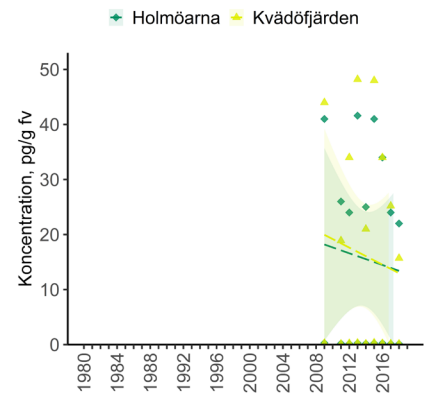
TEQ WHO -98 (PCDD/F), fv hos abborre



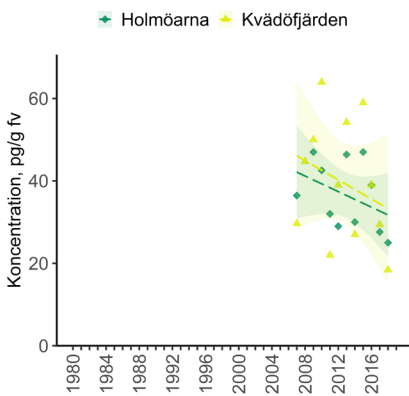
TEQ WHO -98 (PCDD/F), vv hos abborr



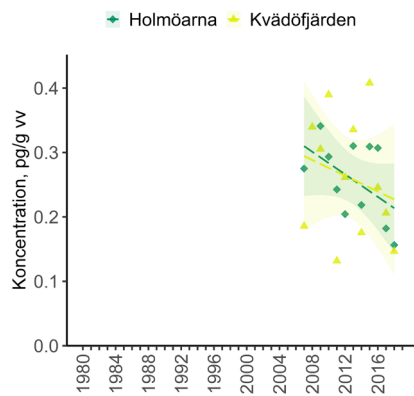
TEQ WHO (PCDD/F+PCB) hos abborre



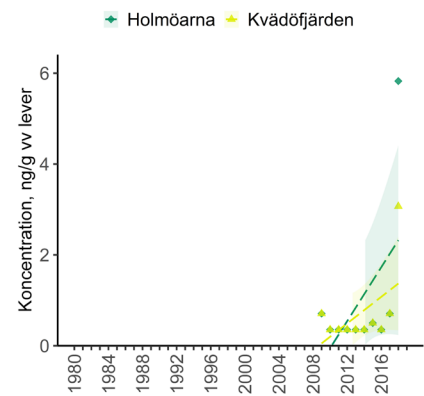
TEQ WHO -98 (PCDD/F+PCB), fv hos abbl

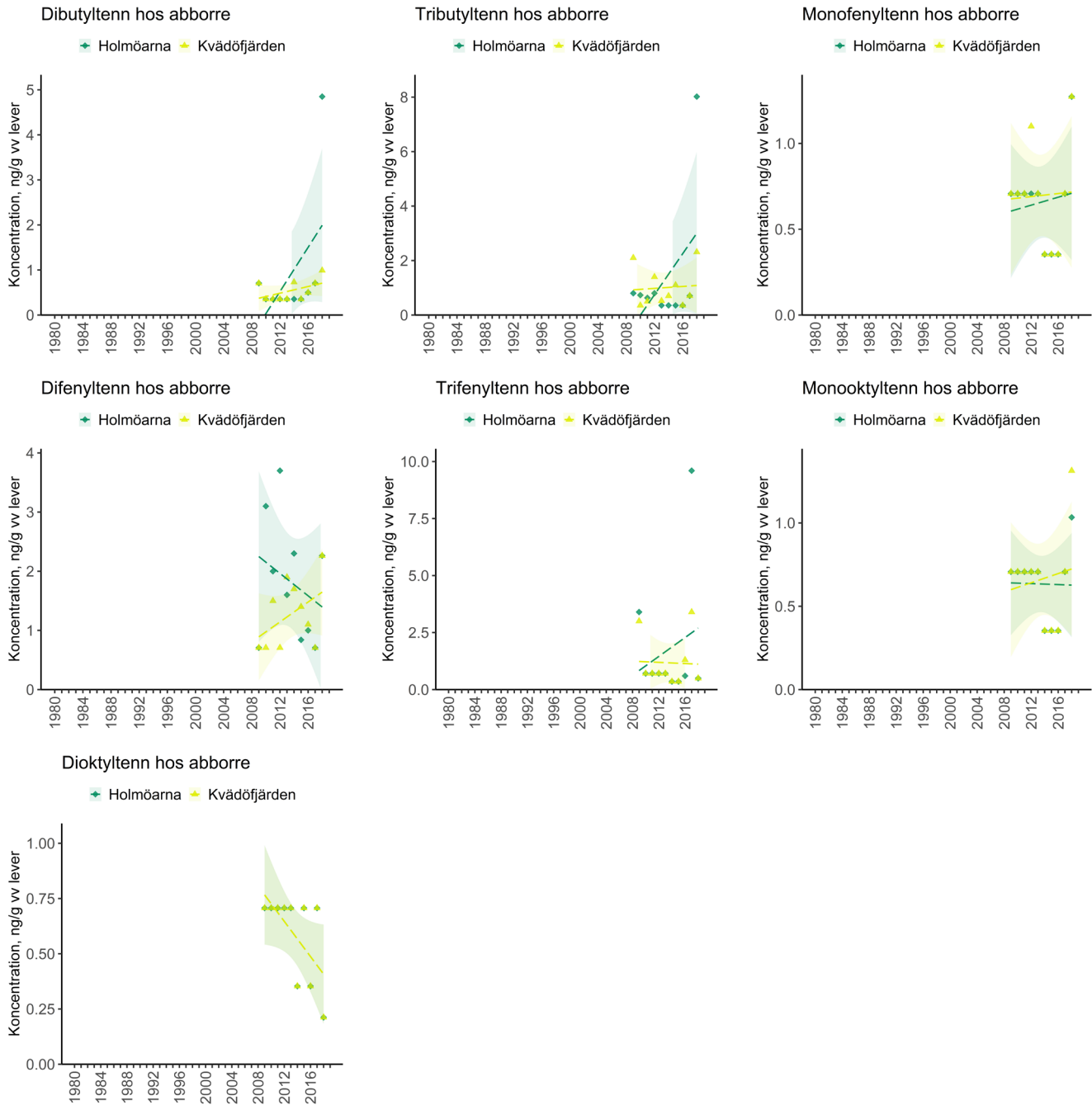


TEQ WHO -98 (PCDD/F+PCB), vv hos ab



Monobutyltenn hos abborre





Ålder hos abborrar på vilka som miljögifterna analyserades

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.010	(-0.066, 0.087)	0.780	0.006
Kvädöfjärden	-0.028	(-0.068, 0.011)	0.147	0.135

Ålder hos analyserad tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.146	(-0.21, -0.08)	0.000	0.598
Kvädöfjärden	-0.103	(-0.19, -0.022)	0.017	0.345

Vikt hos abborrar på vilka som miljögifterna analyserades

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	8.970	(3.3, 15)	0.004	0.45
Kvädöfjärden	2.644	(1.4, 3.9)	0.000	0.57

Vikt hos tånglaken på vilka som miljögifterna analyserades

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.463	(-1, 0.12)	0.110	0.162
Kvädöfjärden	-0.212	(-1.1, 0.73)	0.637	0.015

Längd hos abborrar på vilka som miljögifterna analyserades

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.441	(0.18, 0.71)	0.003	0.477
Kvädöfjärden	0.191	(0.096, 0.29)	0.001	0.552

Längd hos tånglaken på vilka som miljögifterna analyserades

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.086	(-0.19, 0.02)	0.105	0.166
Kvädöfjärden	-0.080	(-0.23, 0.072)	0.281	0.077

Konditionsfaktor hos analyserad abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.008	(-0.00031, 0.017)	0.058	0.234
Kvädöfjärden	0.005	(-0.0012, 0.011)	0.107	0.164

Konditionsfaktor hos analyserad tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.000	(-0.0041, 0.0051)	0.826	0.003
Kvädöfjärden	0.002	(0.00015, 0.0039)	0.036	0.262

Silver hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.018	(-0.024, 0.061)	0.363	0.083
Kvädöfjärden	0.019	(0.01, 0.027)	0.000	0.722

Silver hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.002	(-0.00056, 0.0041)	0.120	0.247
Kvädöfjärden	0.000	(-0.00073, 0.00084)	0.874	0.003

Arsenik hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.057	(-0.88, 0.77)	0.881	0.002
Kvädöfjärden	0.232	(-0.15, 0.61)	0.206	0.154

Arsenik hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.122	(-0.05, 0.29)	0.144	0.221
Kvädöfjärden	0.170	(-0.28, 0.62)	0.422	0.066

Krom hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.010	(-0.019, -0.0015)	0.025	0.292
Kvädöfjärden	-0.015	(-0.025, -0.0043)	0.009	0.376

Krom hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.002	(-0.0055, 0.00091)	0.147	0.144
Kvädöfjärden	-0.004	(-0.0081, 0.00017)	0.059	0.218

Nickel hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.003	(-0.011, 0.0049)	0.417	0.044
Kvädöfjärden	-0.002	(-0.0065, 0.0023)	0.320	0.066

Nickel hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.003	(-0.0073, 0.0014)	0.171	0.130
Kvädöfjärden	-0.003	(-0.0048, -0.00059)	0.016	0.332

Bly hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.005	(-0.0088, -0.0014)	0.010	0.363
Kvädöfjärden	-0.009	(-0.018, -0.00065)	0.037	0.260

Bly hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.001	(-0.0016, 0.00013)	0.090	0.191
Kvädöfjärden	-0.001	(-0.0018, 0.00019)	0.103	0.178

Selen hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.062	(-0.13, 0.25)	0.468	0.068
Kvädöfjärden	0.211	(-0.021, 0.44)	0.069	0.356

Selen hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.087	(-0.19, 0.014)	0.083	0.328
Kvädöfjärden	-0.025	(-0.27, 0.22)	0.822	0.007

Zink hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-1.572	(-4.9, 1.8)	0.335	0.062
Kvädöfjärden	-1.316	(-4.4, 1.7)	0.372	0.053

Zink hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.600	(-1.5, 0.35)	0.195	0.117
Kvädöfjärden	0.016	(-0.98, 1)	0.973	0.000

DDT hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.000	(-0.00042, 0.00022)	0.522	0.030
Kvädöfjärden	0.001	(-7e-04, 0.0021)	0.297	0.083

DDT hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.001	(-0.0014, 8.5e-05)	0.079	0.192
Kvädöfjärden	0.000	(-0.0011, 8e-04)	0.761	0.006

DDD hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-0.00034, -0.00014)	0.000	0.653
Kvädöfjärden	0	(-0.00041, -3.3e-05)	0.025	0.294

DDD hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0	(-0.00042, -9.9e-05)	0.004	0.441
Kvädöfjärden	0	(-0.00071, -0.00021)	0.001	0.501

DDE hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.001	(-0.0018, -4.8e-06)	0.049	0.249
Kvädöfjärden	0.001	(-0.00094, 0.0036)	0.229	0.095

DDE hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.001	(-0.003, 0.00082)	0.239	0.091
Kvädöfjärden	-0.001	(-0.004, 0.0011)	0.256	0.085

alfa-HCH hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-1.9e-05, 5.5e-05)	0.305	0.075
Kvädöfjärden	0	(-0.00011, -6.8e-06)	0.028	0.282

alfa-HCH hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.008	(-0.018, 0.002)	0.106	0.165
Kvädöfjärden	0.000	(-0.00011, 2.9e-05)	0.227	0.096

beta-HCH hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-0.00011, -1.6e-05)	0.014	0.362
Kvädöfjärden	0	(-0.00022, -1e-04)	0.000	0.708

beta-HCH hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0	(-0.00011, 0.00017)	0.626	0.016
Kvädöfjärden	0	(-0.00034, -0.00014)	0.000	0.647

Lindan hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-0.00011, -1.6e-05)	0.014	0.362
Kvädöfjärden	0	(-0.00022, -1e-04)	0.000	0.708

Lindan hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0	(-0.00012, 0.00014)	0.890	0.001
Kvädöfjärden	0	(-0.00023, -6.7e-05)	0.001	0.507

2,3,7,8-TCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.452	(-1.1, 0.21)	0.155	0.211
Kvädöfjärden	-1.777	(-3.5, -0.095)	0.040	0.356

1,2,3,7,8-PeCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.077	(-0.39, 0.24)	0.598	0.032
Kvädöfjärden	-0.351	(-0.67, -0.034)	0.033	0.379

2,3,4,7,8-PeCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.318	(-0.97, 0.34)	0.300	0.118
Kvädöfjärden	-0.281	(-1.7, 1.1)	0.669	0.019

1,2,3,4,7,8-HxCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.038	(-0.22, 0.15)	0.651	0.027
Kvädöfjärden	-0.004	(-0.34, 0.33)	0.977	0.000

1,2,3,6,7,8-HxCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.012	(-0.19, 0.22)	0.901	0.002
Kvädöfjärden	-0.097	(-0.24, 0.05)	0.173	0.177

2,3,4,6,7,8-HxCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.062	(-0.45, 0.58)	0.791	0.008
Kvädöfjärden	-0.143	(-0.87, 0.59)	0.671	0.019

1,2,3,7,8,9-HxCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.006	(-0.34, 0.35)	0.968	0.00
Kvädöfjärden	-0.213	(-0.62, 0.19)	0.270	0.12

1,2,3,4,6,7,8-HpCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-1.572	(-2.9, -0.24)	0.026	0.482
Kvädöfjärden	-0.789	(-1.2, -0.43)	0.001	0.704

1,2,3,4,7,8,9-HpCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.064	(-0.82, 0.95)	0.870	0.004
Kvädöfjärden	-0.080	(-0.41, 0.25)	0.596	0.032

1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Kvädöfjärden	-0.214	(-1.3, 0.84)	0.651	0.027
Holmöarna	-1.543	(-3.9, 0.83)	0.162	0.297

2,3,7,8-TCDD hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.028	(-0.23, 0.18)	0.765	0.010
Kvädöfjärden	-0.072	(-0.31, 0.17)	0.525	0.042

1,2,3,7,8-PeCDD hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.042	(-0.51, 0.42)	0.841	0.005
Kvädöfjärden	-0.129	(-0.61, 0.35)	0.563	0.035

1,2,3,4,7,8-HxCDD hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.075	(-0.24, 0.39)	0.598	0.036
Kvädöfjärden	0.029	(-0.3, 0.36)	0.847	0.004

1,2,3,6,7,8-HxCDD hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.077	(-0.43, 0.28)	0.629	0.031
Kvädöfjärden	0.008	(-0.32, 0.33)	0.958	0.000

1,2,3,7,8,9-HxCDD hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.035	(-0.33, 0.26)	0.793	0.009
Kvädöfjärden	0.086	(-0.24, 0.41)	0.567	0.034

1,2,3,4,6,7,8-HpCDD hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.457	(-1.4, 0.44)	0.273	0.148
Kvädöfjärden	-0.194	(-0.87, 0.48)	0.530	0.045

1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-1.784	(-4.8, 1.3)	0.219	0.162
Kvädöfjärden	-1.417	(-3.5, 0.64)	0.156	0.191

TEQ WHO (PCDD/F) hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.193	(-0.86, 0.47)	0.516	0.063
Kvädöfjärden	-0.190	(-1.8, 1.4)	0.791	0.011

TEQ WHO -98 (PCDD/F), fv hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.257	(-0.79, 0.28)	0.308	0.115
Kvädöfjärden	-0.673	(-1.9, 0.59)	0.263	0.123

TEQ WHO -98 (PCDD/F), vv hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.003	(-0.0069, 0.0018)	0.217	0.164
Kvädöfjärden	-0.004	(-0.011, 0.0035)	0.276	0.117

TEQ WHO (PCDD/F+PCB) hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.532	(-3.7, 2.6)	0.722	0.008
Kvädöfjärden	-0.775	(-4.2, 2.7)	0.638	0.014

TEQ WHO -98 (PCDD/F+PCB), fv hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.946	(-2.6, 0.71)	0.229	0.156
Kvädöfjärden	-1.165	(-4, 1.6)	0.375	0.080

TEQ WHO -98 (PCDD/F+PCB), vv hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.009	(-0.02, 0.0027)	0.117	0.250
Kvädöfjärden	-0.006	(-0.024, 0.012)	0.464	0.055

Monobutyltenn hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.297	(-0.094, 0.69)	0.118	0.277
Kvädöfjärden	0.146	(-0.046, 0.34)	0.117	0.278

Dibutyltenn hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.245	(-0.074, 0.56)	0.114	0.282
Kvädöfjärden	0.037	(-0.016, 0.091)	0.148	0.242

Tributyltenn hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.376	(-0.18, 0.93)	0.159	0.232
Kvädöfjärden	0.018	(-0.17, 0.21)	0.836	0.006

Monofenyltenn hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.012	(-0.061, 0.084)	0.724	0.016
Kvädöfjärden	0.004	(-0.078, 0.087)	0.905	0.002

Difenyltenn hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.095	(-0.36, 0.18)	0.442	0.076
Kvädöfjärden	0.084	(-0.053, 0.22)	0.196	0.199

Trifenyltenn hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.207	(-0.55, 0.97)	0.548	0.047
Kvädöfjärden	-0.013	(-0.31, 0.28)	0.922	0.001

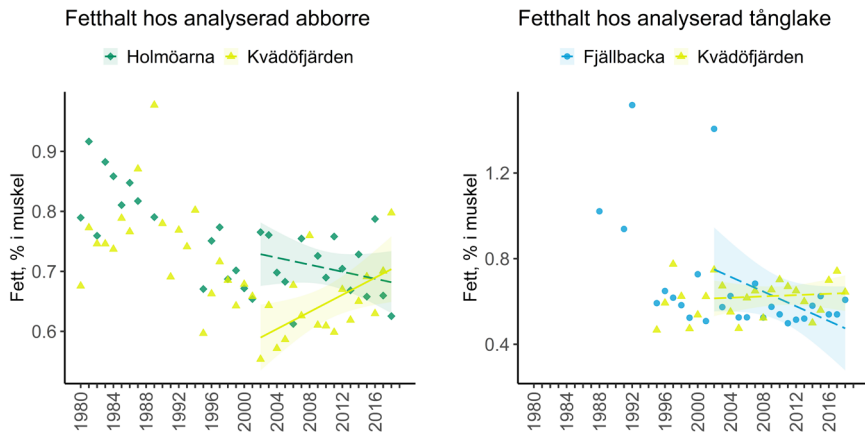
Monooktyltenn hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.001	(-0.06, 0.057)	0.955	0.000
Kvädöfjärden	0.014	(-0.062, 0.089)	0.684	0.022

Dioktyltenn hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.04	(-0.082, 0.0022)	0.06	0.374
Kvädöfjärden	-0.04	(-0.082, 0.0022)	0.06	0.374

Fetthalt i muskel



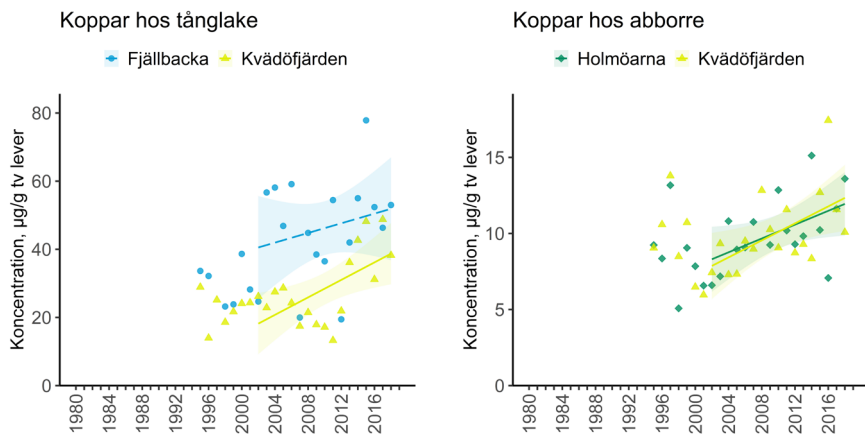
Fetthalt hos analyserad abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.003	(-0.0085, 0.0026)	0.277	0.084
Kvädöfjärden	0.007	(0.0013, 0.013)	0.020	0.312

Fetthalt hos analyserad tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.017	(-0.038, 0.0037)	0.100	0.170
Kvädöfjärden	0.002	(-0.0073, 0.01)	0.719	0.009

Koppar i lever



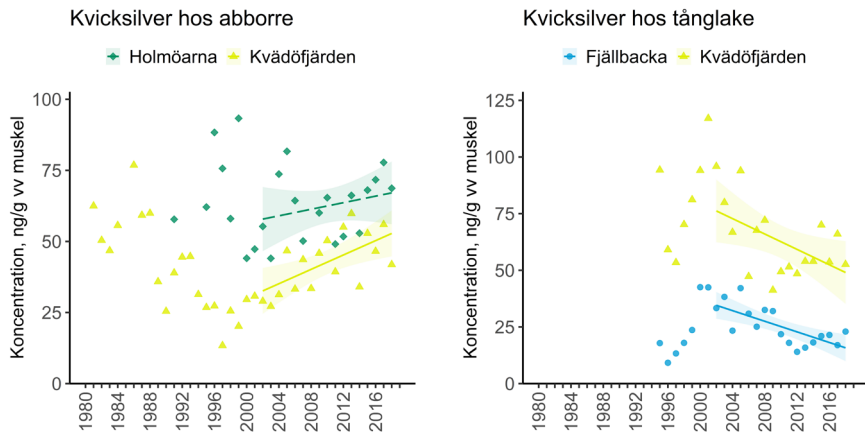
Koppar hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.709	(-0.9, 2.3)	0.362	0.056
Kvädöfjärden	1.283	(0.33, 2.2)	0.012	0.353

Koppar hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.227	(0.0041, 0.45)	0.046	0.254
Kvädöfjärden	0.279	(0.048, 0.51)	0.021	0.306

Kvicksilver i muskel



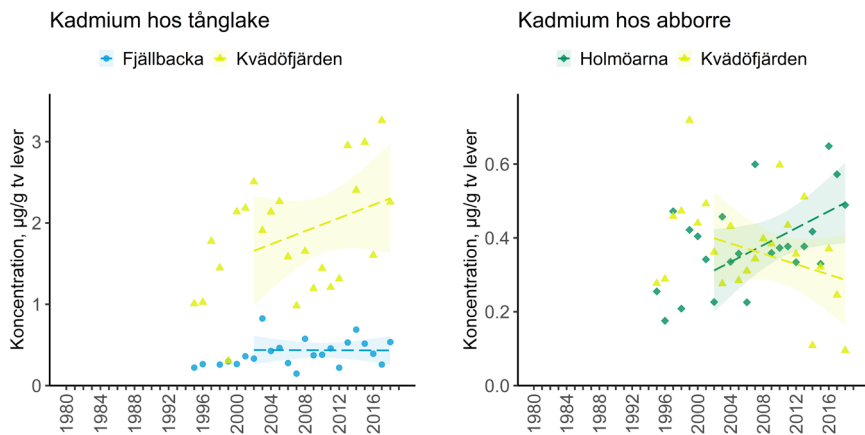
Kvicksilver hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.577	(-0.6, 1.8)	0.312	0.073
Kvädöfjärden	1.263	(0.4, 2.1)	0.007	0.396

Kvicksilver hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-1.173	(-1.8, -0.55)	0.001	0.516
Kvädöfjärden	-1.699	(-3.2, -0.23)	0.027	0.287

Kadmium i lever



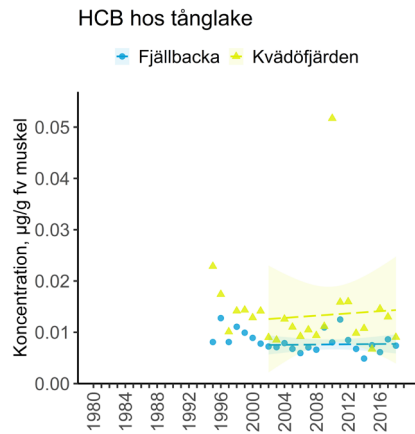
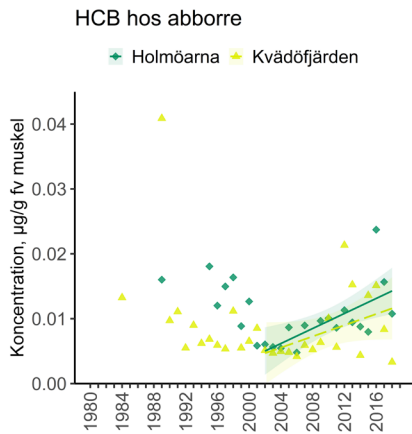
Kadmium hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0.00	(-0.019, 0.018)	0.974	0.000
Kvädöfjärden	0.04	(-0.031, 0.11)	0.249	0.087

Kadmium hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.011	(-0.00026, 0.023)	0.055	0.239
Kvädöfjärden	-0.007	(-0.02, 0.006)	0.270	0.081

HCB i muskel



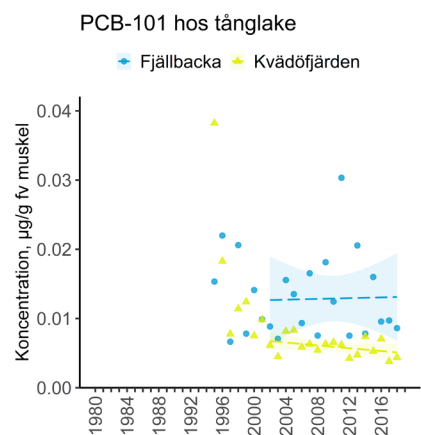
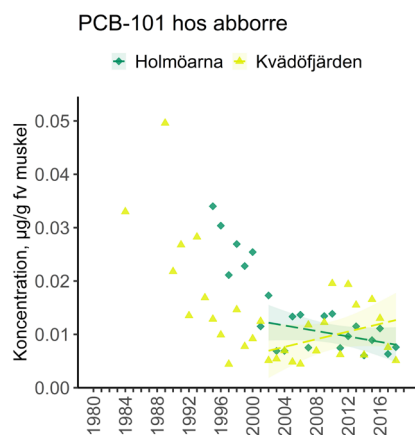
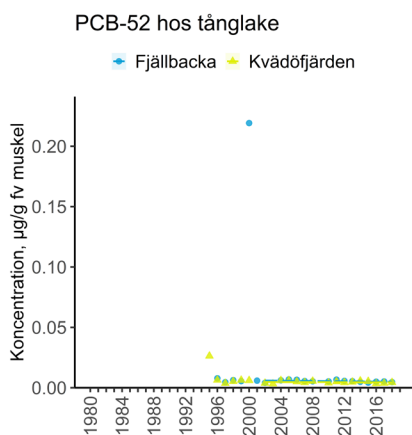
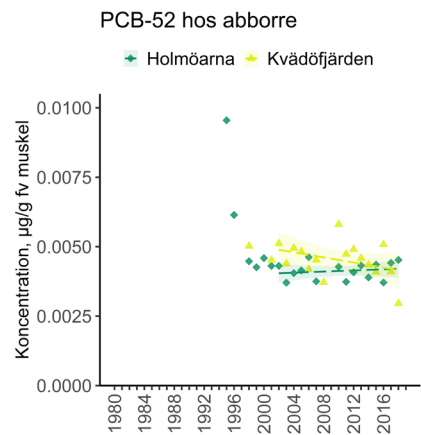
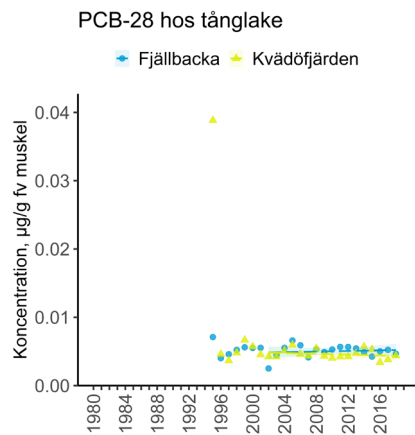
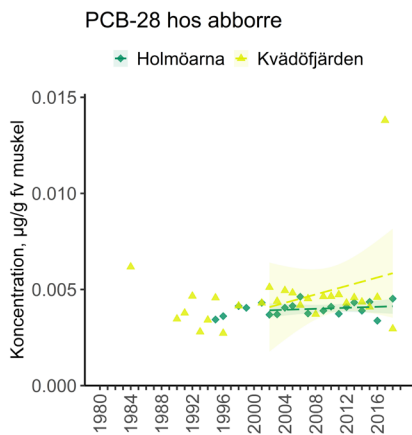
HCB hos abborre

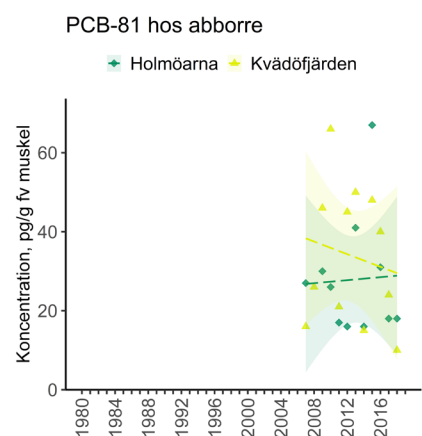
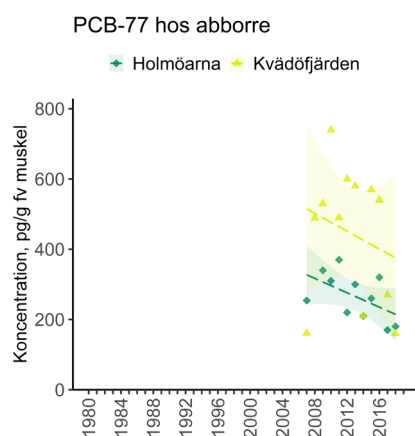
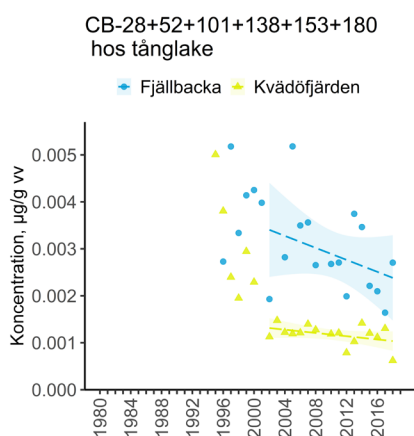
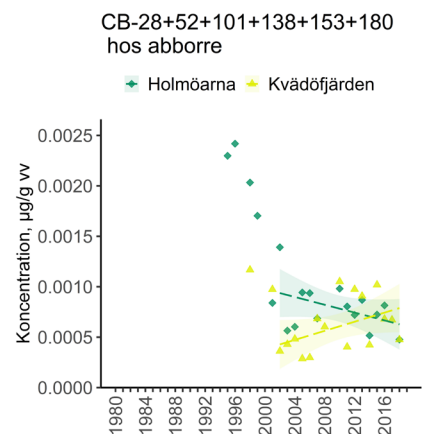
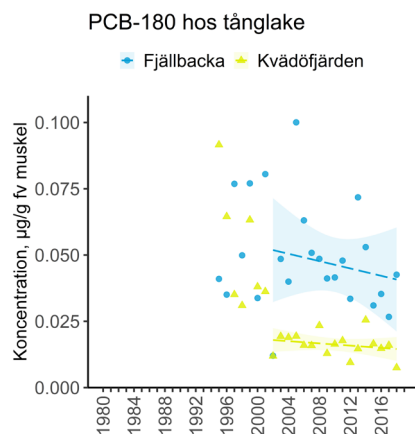
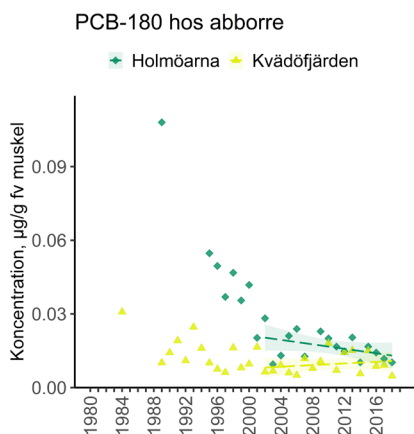
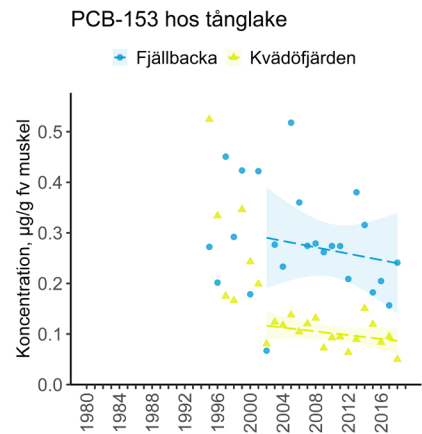
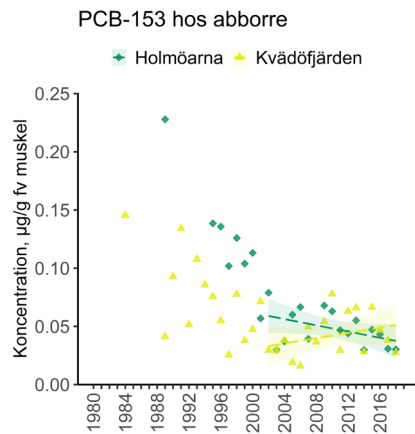
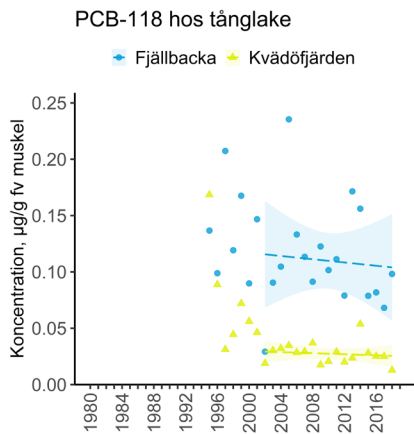
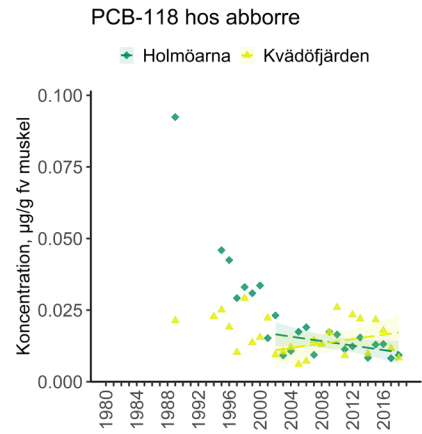
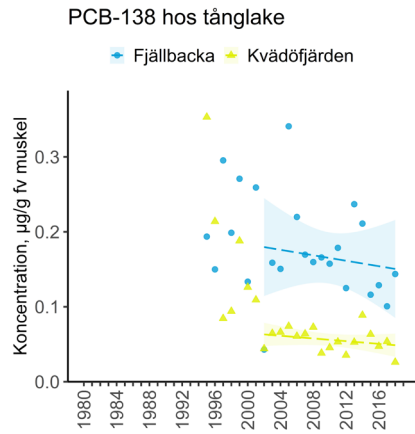
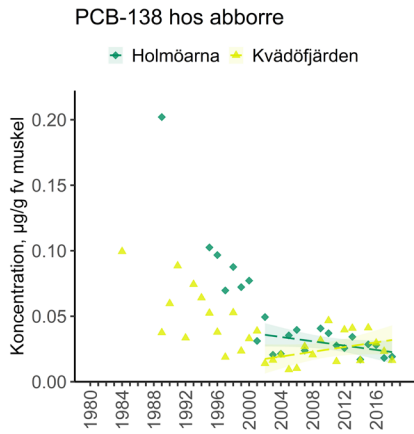
Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.001	(2e-04, 0.00096)	0.006	0.430
Kvädöfjärden	0.000	(-7.7e-05, 0.00094)	0.091	0.179

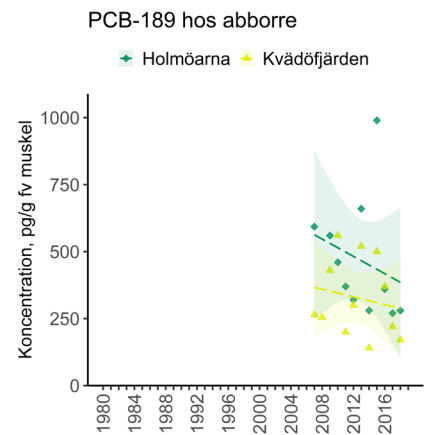
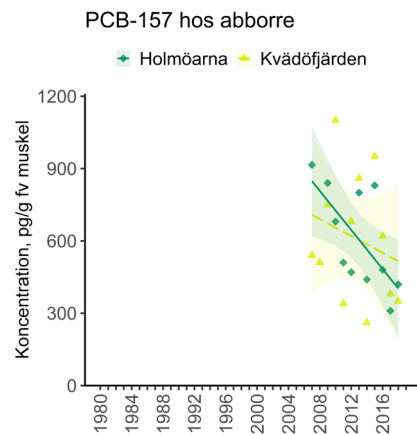
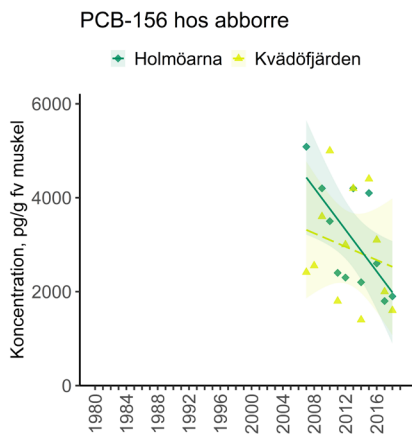
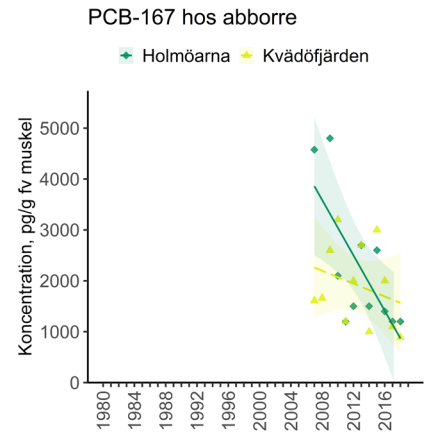
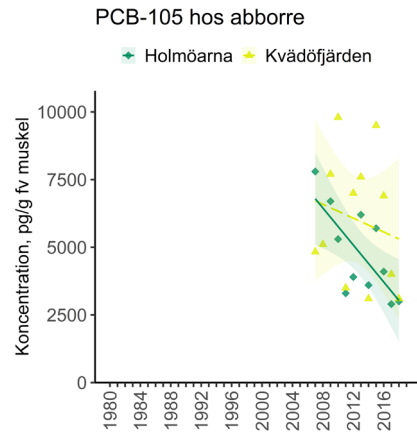
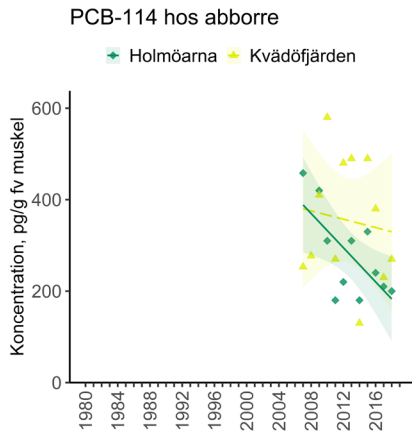
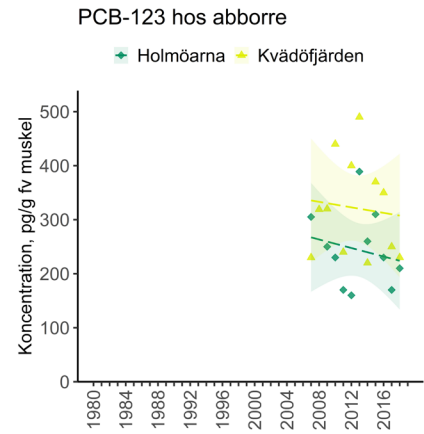
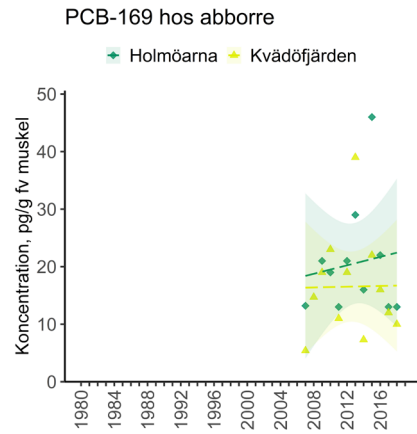
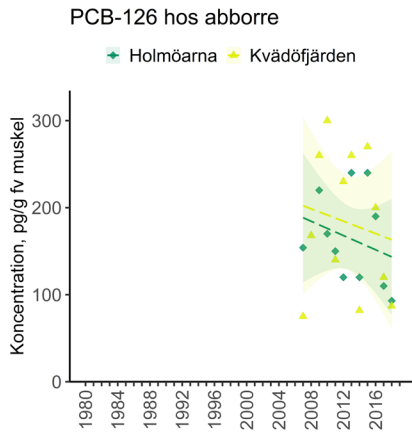
HCB hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0	(-0.00018, 0.00021)	0.892	0.001
Kvädöfjärden	0	(-0.001, 0.0012)	0.837	0.003

PCB-153 i muskel







PCB-28 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-2.7e-05, 5.3e-05)	0.494	0.037
Kvädöfjärden	0	(-0.00014, 0.00036)	0.356	0.057

PCB-28 hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0	(-7.5e-05, 0.00012)	0.638	0.015
Kvädöfjärden	0	(-1e-04, 4.3e-05)	0.389	0.050

PCB-52 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-2.4e-05, 4.4e-05)	0.536	0.030
Kvädöfjärden	0	(-0.00011, 2.1e-05)	0.162	0.135

PCB-52 hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0	(-0.00016, 3.2e-05)	0.179	0.134
Kvädöfjärden	0	(-0.00012, 7.8e-05)	0.678	0.013

PCB-101 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-0.00061, 9.1e-05)	0.136	0.152
Kvädöfjärden	0	(-0.00018, 9e-04)	0.178	0.117

PCB-101 hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0	(-0.00064, 7e-04)	0.932	0.001
Kvädöfjärden	0	(-0.00024, 3.3e-05)	0.127	0.148

PCB-138 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.001	(-0.0017, 1e-04)	0.077	0.206
Kvädöfjärden	0.001	(-0.00028, 0.0021)	0.124	0.150

PCB-138 hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.002	(-0.0088, 0.0051)	0.584	0.020
Kvädöfjärden	-0.001	(-0.0025, 0.00075)	0.262	0.083

PCB-118 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-0.00082, 3.8e-05)	0.071	0.215
Kvädöfjärden	0	(-0.00025, 0.001)	0.215	0.101

PCB-118 hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.001	(-0.0058, 0.0043)	0.763	0.006
Kvädöfjärden	0.000	(-0.0012, 0.00077)	0.618	0.017

PCB-153 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.001	(-0.0029, 2e-04)	0.083	0.199
Kvädöfjärden	0.001	(-0.00075, 0.003)	0.218	0.099

PCB-153 hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.003	(-0.014, 0.0075)	0.536	0.026
Kvädöfjärden	-0.002	(-0.0047, 0.00094)	0.176	0.118

PCB-180 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-0.001, 1e-04)	0.102	0.180
Kvädöfjärden	0	(-0.00026, 6e-04)	0.425	0.043

PCB-180 hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	-0.001	(-0.0028, 0.0014)	0.491	0.032
Kvädöfjärden	0.000	(-0.00069, 0.00026)	0.359	0.056

CB-28+52+101+138+153+180 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0	(-4.5e-05, 6.5e-06)	0.129	0.181
Kvädöfjärden	0	(-2.9e-06, 4.8e-05)	0.078	0.205

CB-28+52+101+138+153+180 hos tånglake

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Fjällbacka	0	(-0.00017, 3.8e-05)	0.199	0.123
Kvädöfjärden	0	(-3.9e-05, 4.6e-06)	0.112	0.171

PCB-77 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-10.233	(-22, 2)	0.090	0.286
Kvädöfjärden	-12.664	(-49, 24)	0.461	0.056

PCB-81 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.189	(-3.1, 3.5)	0.899	0.002
Kvädöfjärden	-0.801	(-4.2, 2.6)	0.609	0.027

PCB-126 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-4.092	(-15, 6.9)	0.420	0.074
Kvädöfjärden	-3.545	(-19, 12)	0.626	0.025

PCB-169 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	0.367	(-1.8, 2.5)	0.704	0.017
Kvädöfjärden	0.032	(-1.7, 1.8)	0.968	0.000

PCB-123 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-3.942	(-19, 11)	0.564	0.038
Kvädöfjärden	-2.555	(-20, 15)	0.754	0.010

PCB-114 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-18.692	(-34, -3.4)	0.022	0.459
Kvädöfjärden	-4.566	(-31, 22)	0.708	0.015

PCB-105 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-341.658	(-590, -91)	0.013	0.514
Kvädöfjärden	-128.189	(-590, 330)	0.548	0.037

PCB-167 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-272.150	(-470, -73)	0.013	0.514
Kvädöfjärden	-63.103	(-210, 88)	0.374	0.080

PCB-156 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-222.415	(-400, -43)	0.021	0.466
Kvädöfjärden	-71.436	(-300, 150)	0.494	0.048

PCB-157 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-40.470	(-74, -6.9)	0.023	0.453
Kvädöfjärden	-17.439	(-68, 33)	0.458	0.056

PCB-189 hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-16.141	(-62, 30)	0.450	0.065
Kvädöfjärden	-7.119	(-35, 21)	0.582	0.031

TEQ WHO (PCB) hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.861	(-2.7, 0.96)	0.301	0.151
Kvädöfjärden	-1.354	(-3.6, 0.86)	0.192	0.230

TEQ WHO -98 (PCB) hos abborre

Lokal	Skattad trend	Konfidensintervall	P-värde	R2
Holmöarna	-0.689	(-1.9, 0.55)	0.241	0.149
Kvädöfjärden	-0.491	(-2.4, 1.4)	0.569	0.033